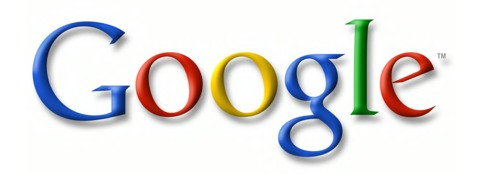


Herrn Prof. Dr. John C. Branner
hochachtungsvoll
d. Verf.

Sitzungsberichte
der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften.
Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe.
1897.

XLVI.

Das Amazonas-Devon und seine Beziehungen

zu den anderen Devongebieten der Erde.

Von

Dr. FRIEDRICH KATZER.

PRAG 1897.
Verlag der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften.
In Commission bei Fr. Řivnáč.

Sitzungsberichte
der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften.
Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe.
1897.

XLVI.

Das Amazonas-Devon und seine Beziehungen zu den anderen Devongebieten der Erde.

Von Dr. **Friedrich Katzer** in Pará (Brasilien).

Mit einer Karte.

(Vorgelegt den 23. Juli 1897.)

Einleitung.

Das Devon im Amazonasgebiete ist zur Zeit nur nördlich vom Strome einigermaassen genauer bekannt, und zwar von der *Serra Ereré,* einem Tafelberge nördlich von Monte Alegre und aus den Thalfurchen des *Maecurú* und *Curuá*, zwei kleineren nördlichen Zuflüssen des Amazonas, von welchen der erstere zwischen Monte Alegre und Alemquer, der zweite zwischen dieser Stadt und Obidos sich mit dem „Vater der Ströme" verbindet. Die genauere Kenntnis des Devon in diesen Gebieten verdankt die Wissenschaft in erster Linie der erspriesslichen Thätigkeit der ehemaligen „Geologischen Commission von Brasilien," welche unter der tüchtigen Leitung des verdienten Ch. F. Hartt in den 70er Jahren dieses Jahrhundertes hauptsächlich das reiche Amazonasgebiet zum Gegenstande ihrer Forschungen erwählt hatte. Die Leistungen der Commission sind allerdings in Folge der Ungunst der Verhältnisse und vielleicht auch in Folge des etwas einseitigen Vorgehens Hartt's nur rhapsodische geblieben, allein es ist durch dieselben, ganz abgesehen von den übrigen Ergebnissen, doch ein Material zusammen gebracht worden, welches die ersten Grundlagen für eine richtige Beurtheilung des nordamazonischen Devon geboten hat*).

*) Die bis jetzt noch unveröffentlichten Arbeiten der ehemaligen „Geologischen Commission" sollen im gegenwärtig erscheinenden II. Bande des „Bo-

Die bisher über das Amazonas-Devon veröffentlichten literarischen Arbeiten sind Folgende:

1874: Ch. F. Hartt: Contributions to the Geology and Physical Geography of the Lower Amazonas. Bull. of the Buffallo Soc. Nat. Sci. 1874, pag. 201—235.
R. Rathbun: On the Devonian Brachiopoda of Ereré, Province of Pará, Brazil. Ibid. pag. 236—261.

1875: Ch. F. Hartt and R. Rathbun: Devon. Trilobites and Mollusks of Ereré. Annal. of the Lyc. of Nat. Hist. N. Y. XI, pag. 110—127.

1878: R. Rathbun: The Devonian Brachiopoda of the Prov. of Pará, Brazil. Proceed. of the Boston Soc. of Nat. Hist. XX, pag. 14—39.

1890: J. M. Clarke: As Trilobitas do Grez de Ereré e Maecurú. Archivos do Mus. Nac. de Rio de Janeiro. IX, pag. 1—58 als Separ. (Im I. Vol. der Revista do Mus. Nac. erst 1896 erschienen).

1896: F. Katzer: Beitrag zur Kenntniss des älteren Palaeozoicums im Amazonasgebiete. Sitzber. d. Kgl. böhm. Gesellsch. der Wissenschaften. Nr. XXIX. bes. pag. 23—25.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Bearbeitung der im Museu Nacional zu Rio de Janeiro befindlichen Gastropoden und Lamellibranchiaten nebst Tentaculiten von der Serra Ereré und den Flüssen Maecurú und Curuá, welche der bewährte Palaeontologe Dr. J. M. Clarke in Albany N. Y. übernommen und schon vor 6 Jahren durchgeführt hat*). Seine diesbezügliche Abhandlung ist mit 6 Tafeln ausgestattet (zwei weitere beziehen sich auf das Silur am Trombetas), welche mir durch die Güte des Autors unter liebenswürdiger Vermittelung des Herrn Director Dr. O. A. Derby in São Paulo zur Benützung freigestellt wurden, ehe der begleitende Text noch in Druck genommen wurde. Die ungebührlich lange Verzögerung der Drucklegung einer so wichtigen Arbeit gereicht dem Museu Nacional in Rio

letim do Museu Paraense“ successive abgedruckt werden. Dieselben sind mehr allgemein geographischen als geologischen Inhaltes, überdies zum Theil in der Auffassung recht veraltet und in ihrem wesentlichen Inhalte in O. A. Derby's vortrefflicher Uebersicht: Contribuições para a geologia da região do Baixo Amazonas; Archivos do Mus. Nac. Rio de Janeiro, Vol. II. pag. 77 ff. schon zusammengefasst worden. Ihr unverkürzter Abdruck im Urtext ist lediglich ein Act von literarischer Pietät.

*) Nach einer gefälligen brieflichen Mittheilung vom 3. Februar d. J.

de Janeiro sicherlich nicht zur Ehre und entspricht keineswegs der durch den Kostenaufwand für die Tafeln bethätigten und von Verständniss für die Sache zeugenden Opferwilligkeit. Ich möchte herzlichst wünschen, dass dieser loyale Hinweis die im Interesse der Wissenschaft gelegene Beschleunigung der Publikation fördern helfen möchte.

Von allen drei oben genannten Verbreitungsgebieten des nordamazonischen Devon, welche Fossilien geliefert haben, die allein einen genaueren Vergleich mit anderweitigen wohlbekannten Devonablagerungen ermöglichen, ist gegenwärtig die Maecurúpartie am besten erforscht. Was an Petrefakten von der Serra Ererê bis jetzt bekannt war, stammt aus den Aufsammlungen der Morgan-Expeditionen (1870—1871) und der ehemaligen Geologischen Commission (1876). Die Fossilien vom Curuá sind ebenfalls 1876 von der Commission (namentlich durch H. H. Smith) zusammengebracht worden, ebenso wie das Petrefakten-Material vom Maecurú, welches in den vier ersten oben genannten Abhandlungen und in dem noch unveröffentlichten Clarke'schen Werke bearbeitet wurde.

Ein bedeutender Vorstoss in der Kenntniss der Devonfauna am Maecurú wurde durch die Collection erzielt, welche Herr Dr. João Coelho, Vicepräsident der Deputirtenkammer von Pará, für die beabsichtigte Staatsausstellung unternommen und im März 1896 dem Museu Paraense überwiesen hatte. Dieselbe stammt von der 25ten Stromschnelle, von der Mündung stromaufwärts gezählt, und wurde aus wenigen Blöcken in einer grossen Anzahl von Arten und Individuen herauspräparirt. Sie erweitert nun nicht nur in erfreulichster Weise die bisherige Kenntniss der Devonfauna des Amazonasgebietes, sondern bietet auch gewichtige neue Anhalte für die genauere Parallelisirung der bezüglichen Ablagerungen mit dem Devon anderer Verbreitungsgebiete.

Die Schichten, welchen die Blöcke entnommen wurden, erwiesen sich förmlich gespickt voll von Versteinerungen, ja manche Stücke erscheinen geradezu als Fossilienbreccie, wobei allerdings der Erhaltungszustand der Versteinerungen häufig viel zu wünschen übrig lässt und kaum eine beiläufige Bestimmung gestattet. Das Gestein, in welchem die Petrefacten eingeschlossen sind, ist ein theils ziemlich mürber, theils sehr fester und zäher, fast quarzitischer Sandstein, der, durchwegs mehr minder eisenschüssig, stellenweise von Eisenoxydhydraten (Limonit, Goethit) ganz durchsetzt, zum Theil metamorphosirt und an der Oberfläche der Blöcke haematitisirt ist. Die

Versteinerungen sind zum grössten Theile nur als Steinkerne erhalten, jedoch ist die Erhaltung zuweilen auch eine überraschend günstige, indem die subtilsten Bestandtheile des festen Gerüstes der Thiere, in Limonit oder Stilpnosiderit umgewandelt, in aller Schärfe erhalten sind, wie z. B. die Armgerüste der Brachiopoden, Zellenwände der Korallen usw. Leider pflegen die in Limonit umgewandelten, ursprünglich kalkigen Schalen der Petrefacten mit dem ebenfalls stark limonitisirten Gestein so fest verbunden zu sein, dass meistens die Schale unablösbar am Gestein haften bleibt und auf der Oberfläche des Steinkernes nur der innere Abdruck der Schale ersichtlich wird. Durch Reinpraeparirung und Abdrücke kann aber in manchen Fällen die äussere Sculptur der Schalen mit völliger Klarheit erkannt werden.

Die häufigsten Versteinerungen im Amazonasdevon, sowohl nach Arten- als Individuenanzahl, sind *Brachiopoden* und *Lamellibranchiaten*, zu welchen sich zunächst *Gastropoden* gesellen; im Ereré-gebiete treten weiter *Trilobiten* und *Tentaculiten* auf, im Maecurú-gebiete namentlich *Anthozoen, Trilobiten, Tentaculiten* und *Crinoiden. Cephalopoden* und *andere Thierordnungen* kommen *nur in Spuren* vor, durch welchen Hinweis ich eine in der oben citirten Abhandlung pag. 24 von mir gemachte Bemerkung *corrigire;* denn die beiden dort erwähnten schlecht erhaltenen Bruchstücke von Steinkernen scheinbarer Goniatiten vom Maecurú erwiesen sich nach der Herauspräparirung als wahrscheinlich einem *Bellerophon* (aus der Gruppe des *Belleroph. Uralicus* Vern. ??) angehörig und das ebendort erwähnte Handstück eines grauen feinkörnigen Sandsteines mit einem Goniatiten und einem Clymenienrest aus dem geringfügigen alten Bestande des Museums dürfte überhaupt nicht, wie die Herkunftsangabe lautete, von der Serra Ereré, ja möglicherweise gar nicht aus Südamerika stammen. Ich habe die Unzuverlässigkeit der in einem älteren Relatorio enthaltenen Fundortsangaben erst später erkannt. Besonders beachtenswerth, und nach unseren heutigen Kenntissen für das Maecurú-devon sehr bezeichnend, ist *das reichliche Vorkommen von Korallen*, welche bisher aus den Devonablagerungen Brasiliens, insbesondere des Amazonasgebietes nicht bekannt waren.

In den folgenden Abschnitten soll zunächst eine gedrängte faunistische Charakteristik des Amazonasdevon — mit dem gegenwärtig palaeontologisch am besten ausgebeuteten Maecurúgebiete beginnend — gegeben werden, ehe zu weiteren Vergleichen geschritten wird.

Die Fauna des Amazonas-Devon.

1. Die Fauna vom Rio Maecurú.

In der bisherigen Literatur, einschliesslich des noch nicht publicirten Werkes von Clarke, werden aus dem Devon des Maecurúgebietes 70 Arten thierischer Reste angeführt, die sich auf folgende Classen vertheilen:

Brachiopoda	21 Arten
Lamellibranchiata	22 „
Gastropoda	13 „
Crustacea (Trilobitae)	14 „

Durch die Coelho'sche Collection von der 25ten Stromschnelle wird die Anzahl der Arten ansehnlich über Hundert vermehrt, die den folgenden Classen und Ordnungen angehören:

Coelenterata.

I. *Anthozoa.*

1. *Chaetetes Carvalhoanus* Katzer. Breitästige Stöcke, zusammengesetzt aus dünnen, langen, gleichartig polygonal-prismatischen Zellen. Benannt zu Ehren des ausgezeichneten Arztes und gegenwärtigen Gouverneurs des Staates Pará, MDr. José Paes de Carvalho.

2. *Bifrons ambigua* Katzer. Einzige Art einer wahrscheinlich neuen, sich an die Monticuliporidaeen anschliessenden Gattung (beziehungsweise Familie) mit theils rasenförmig ausgebreiteten, theils becherförmigem, meist aber strauchartig verzweigtem Stock, der aus gleichartigen feinen Röhrenzellen besteht, deren Wände nach aussen so verdickt sind, dass die Oberfläche der wohlerhaltenen Colonien ein bryozoenähnliches Aussehen erhält. Ist sehr häufig; manche Sandsteinpartien sind davon ganz durchsetzt.

3. *Pleurodictyum Amazonicum* Katzer. Eine sehr wichtige Art, welche sich an das *Pleurod. Americanum* Röm. aus der nordamerikanischen Hamiltongroup näher anschliesst, als an das im rheinischen Devon so verbreitete *Pleurodict. problematicum* Goldf., jedoch gewissermaassen die Eigenschaften beider verbindet.

Echinodermata.

II. *Crinoidea.*

Aus dieser Classe kommen im Sandstein an der 25ten Stromschnelle des Maecurúflusses zahlreiche Stielglieder und Säulenstücke vor. Sie sind zwar von sehr verschiedener Grösse, sonst aber von ähnlicher Beschaffenheit und dürften wenigstens zum Theil zu

4. *Ctenocrinus* sp. gehören. Eine nähere Bestimmung ist nicht möglich.

Molluscoidea.

III. *Bryozoa.*

5. *Fenestella* sp. Ein im ziemlich groben Sandstein erhaltener negativer Abdruck einer Oberflächenpartie eines grösseren Stockes erinnert an *Fen.* (*Polypora*) *cultellata* Hall aus der Upper Helderberg group Nordamerikas, ist aber nicht näher bestimmbar.

Dasselbe gilt von zwei Resten von

6. *Stictopora* sp., welche einige Aehnlichkeit mit *Stictopora Gilberti* Hall, ebenfalls aus der Upper Helderberg group, besitzen.

IV. *Brachiopoda.*

7. *Orthis musculosa* Hall.

8. *O. Nettoana* Rathbun.

9. *O. Harttii* Rathbun.

10. *Orthis* sp. Näher nicht bestimmbare Abdrücke einer Dorsalschale, die an die rheinische *O. striatula* Schloth. sp. erinnert.

11. *Strophomena Hoeferi* Katzer. Eine schöne Art, die in der Schalenform grossen Exemplaren von Tropidoleptus carinatus Conr. sp. ähnelt. Kommt häufig vor. Benannt zu Ehren meines hochverehrten Freundes, Prof. Hans Hoefer an der Bergakademie zu Leoben.

12. *Stropheodonta perplana* Conrad sp.

13. *Stropheodonta Portoana* Katzer. Grösser als die vorherige Art, mit Schloss, welches jenem von *Stroph. concava* Hall aus der Hamilton group Nordamerikas ähnlich sieht. Benannt nach meinem Freunde *Raymundo da Silva Porto*, Subdirector des Museu Paraense.

14. *Tropidoleptus carinatus* Conrad sp. Nicht häufig.

15. *Vitulina pustulosa* Hall. Eine der gewöhnlichsten Versteinerungen des Maecurúdevon.

16. *Streptorhynchus Agassizi* Hartt.

17. *Streptorhynchus* sp. Nicht näher bestimmbare Steinkerne wahrscheinlich zweier Spezies.

18. *Chonetes Freitasi* Rathbun.

19. *Ch. Comstocki* Hartt.

20. *Ch. Herbert-Smithi* Hartt.

21. *Ch. curuaensis* Rathbun.

22. *Chonetes* sp.

23. *Productella maecuruensis* Rathbun.

24. *Spirifer Lauro-Sodréanus* Katzer. Eine prächtige Art, die in Grösse und Umriss an *Spirifer subsulcatus* Barrois gemahnt. Benannt zu Ehren des verehrten früheren Gouverneurs des Staates Pará, Dr. *Lauro-Sodré*, gegenwärtig Professor an der Militärakademie zu Rio de Janeiro.

25. *Spirifer Coelhoanus* Katzer. Eine, wie es scheint sehr häufige, durch ihre Gestalt und Berippung leicht kenntliche Art aus der nächsten Verwandtschaft des *Spir. Pedroanus* Hartt. Benannt nach dem oben schon rühmend erwähnten Dr. *João Coelho.*

26. *Spirifer Clarkei* Katzer. Eine grosse schöne Art, von welcher aber nur die mässig gewölbte Ventralklappe mit breitem Sinus und wenigen starken scharfkantigen Rippen bekannt ist. Die Art schliesst sich an *Spir. sculptilis* Hall aus der Hamilton group an und erinnert an gewisse carbonische Formen. Benannt nach dem um die palaeontologische Kenntniss des Amazonasdevon verdienten Dr. *John M. Clarke*, State geologist in Albany, N. Y.

27. *Spirifer duodenarius* Hall. Eine vom Typus etwas abweichende Varietät.

28. *Spirifer Derbyi* Rathbun.

29. *Spir. Pedroanus* Hartt, scheint im Maecurúdevon sehr selten zu sein.

30. *Spirifer Elizae* Hartt. Ebenfalls selten.

31. *Spirifer Buarquianus* Rathbun, ist die gewöhnlichste, in zahllosen Exemplaren vorhandene Versteinerung im Sandstein an der 25ten Stromschnelle des Maecurúflusses. Die sehr veränderlichen Formen dieser Art können in zwei Gruppen vereinigt werden:

a) Var. *alata* Katzer, langflügelig, niedrig, mit je 16 bis 18 Rippen jederseits vom Sinus, beziehungsweise Wulst;

b) Var. *contracta* Katzer, von mehr dreieckigem Umriss und mit höchstens 12 Rippen.

Die extremen Formen beider Varietäten sind so verschieden, dass sie recht wohl als gute Arten gelten könnten; jedoch sind sie durch Uebergänge verbunden.

32. *Spirifer Hartti* Rathbun.

33. *Spirifer maecurúensis* Rathbun.

34. *Amphigenia* cf. *elongata* Hall.

35. *Rhynchonella* (*Stenocisma*) *dotis* Hall.

36. *Rhynchonella* sp. Erinnert an *Rh. carica* Hall.

37. *Terebratula* cf. *Derbyana* Hartt.

38. *Centronella Jamesiana* Hartt sp. Da es mir gelungen ist, das Armgerüst dieser von Hartt zu *Retzia* gestellten Art zu entblössen besteht kein Zweifel mehr, dass die Art zu den für das südamerikanische Devon so charakteristischen gerippten Centronellen zu stellen ist. Dasselbe gilt von

39. *Centronella Wardiana* Hartt sp.

40. *Leptocoelia flabellites* Conrad. Dieses wichtige Fossil ist im Sandstein von der 25ten Stromschnelle des Maecurú nicht selten.

41. *Oriskania navicella* Hall et Clarke, vollkommen übereinstimmend mit der aus dem Oriskany sandstone stammenden Art, jedoch durchwegs bedeutend kleiner, gehört zu den gewöhnlichen Vorkommen im Devon am Maecurúflusse.

Mollusca.

V. *Lamellibranchiata.*

42. *Actinopteria Eschwegei* Clarke.

43. *Actinopteria Humboldti* Clarke. Actinopterien sind im Devon am Maecurú überaus häufig und ich glaube, dass sie nicht durchwegs bei den beiden genannten Arten unterzubringen sind. Jedoch ist zunächst Clarke's diesbezügliche Beschreibung abzuwarten.

44. *Avicula* cf. *textilis* Var. *arenaria* Hall.

45. *Leiopteria Browni* Clarke.

46. *Aviculopecten Coelhoanus* Katzer. Eine schöne Art aus der Verwandtschaft des *Aviculopecten princeps* Hall. Benannt nach Dr. *João Coelho.*

47. *Cypricardella Pohli* Clarke.

48. *Cypricardella Hartti* Clarke.

49. *Cimitaria Karsteni* Clarke.
50. *Cimitaria* sp. (Clarke).
51. *Modiomorpha Helmreicheni* Clarke.
52. *Modiom. Sellowi* Clarke.
53. *Nucula bellistriata* Conrad Var. *parvula* Clarke.
54. *Nuculites Smithi* Clarke.
55. *Palaeoneilo Pondiana* Clarke.
56. *Joechomya Freitasi* Clarke.
57. *Joech. Rathbuni* Clarke.
58. *Nyassa Ortoni* Clarke.
59. *Grammysia Lundi* Clarke.
60. *Gram. Pissisi* Clarke.
61. *Gram. Gardneri* Clarke.
62. *Gram. Burmeisteri* Clarke.
63. *Gram. Ulrichi* Clarke.
64. *Grammysia* sp. (Clarke).
65. *Sphenotus Bodenbenderi* Clarke.
66. *Sphenotus Clarkei* Katzer. Von der vorhergehenden Art, nach der blossen Abbildung zu urtheilen, verschieden; jedoch muss die *Clarke*'sche Beschreibung abgewartet werden.

VI. *Gastropoda.*

67. *Bellerophon* sp. Zwei näher nicht bestimmbare Bruchstücke von Steinkernen, welche möglicherweise in die Gruppe des *Belleroph. Uralicus* Vern. gehören.
68. *Bucania Reissi* Clarke.
69. *Bucania Freitasi* Clarke.
70. *Plectonotus Salteri* Clarke.
71. *Plecton. Derbyi* Clarke.
72. *Ptomatis Forbesi* Clarke.
73. *Murchisonia* sp. Eine kleine Art mit, wie es scheint, glatten Umgängen, leider nicht näher bestimmbar.
74. *Platyceras symmetricum* Hall. Var. *Maecuruense* Clarke.
75. *Platyc. Whitei* Clarke.
76. *Platyc. Hussaki* Clarke.
77. *Platyc. Steinmanni* Clarke.
78. *Platyc. Hartti* Clarke.

Von diesen *Clarke*'schen Platyceras-Arten, welche er auf Taf. IV.

seines Werkes abbildet, allenfalls verschieden sind folgende Arten, welche auch mit keiner aus anderen Devongebieten beschriebenen Platyceres-Spezies völlig übereinstimmen.

79. *Platyceras Tschernyschewii* Katzer. Von niedrig conischer, patellaähnlicher Gestalt, mit länglich ovaler Basis. Benannt zu Ehren meines hochwerthen Freundes, Staatsrath *Th. Tschernyschew* in St. Petersburg, des unermüdlichen Erforschers des Palaeozoicums in Russland, dessen gegenwärtige Studien über die russischen Carbonablagerungen manche neue geologische Beziehungen der alten Welt zu Brasilien zu enthüllen versprechen.

80. *Platyceras Coutoanus* Katzer. Eine eingerollte Art mit gestreifter Oberfläche. Benannt nach Herrn Major *Lourenço Ferreira Valente do Couto*, Deputirten des Staates Pará, welcher sich um die Erschliessung der Campos geraes im Norden von Obidos und Alemquer verdient gemacht hat.

81. *Platyc. gracilis* Katzer. Eine kleine niedliche Art aus der Verwandschaft des *Plat. unguiforme* Hall.

82. *Platyc. planiconus* Katzer. Von *Platyc. conicum* Hall aus der Upper Helderberg und Hamilton group Nordamerikas verschieden durch seine regelmässige, flachconische Gestalt und den Mangel an Falten. Gehört zu den häufigen Versteinerungen.

83. *Platyc. Meerwarthi* Katzer. Gehört in die Gruppe des *Platyc. symmetricum* Hall. Benannt nach dem Assistenten der zoologischen Abtheilung des Museu Paraense, *Herm. Meerwarth.*

84. *Strophostylus varians* Hall. Die Maecurú-Exemplare sind kleiner als die nordamerikanischen.

85. *Diaphorastoma Darwini* Clarke.

86. *Diaphorastoma* (?) *Agassizi* Clarke.

VII. *Pteropoda.*

Von den beiden unten angeführten (fraglichen) Pteropodengattungen war bisher nur *Tentaculites* von Ereré und vom Rio Curuá bekannt, von woher Clarke zwei Arten abbildet. Gelegentlich erwähnt jedoch Derby auch vom Maecurú eines Tentaculiten (Archivos do Mus. Nac. etc. IX, pag. 78). In unserer Collection sind im Sandstein von der 25ten Stromschnelle des Maecurú Tentaculiten gar nicht selten und ausserdem ist auch die Gattung Styliolina vertreten.

87. *Tentaculites Eldregianus* Hartt et Rathbun, ist eine häufige Erscheinung. Ist möglicherweise ident mit *Tentac. supremus* Salter.

88. *Tentacul. crotalinus* Salter.

89. *Tentacul. tenellus* Katzer, mit äusserst zarten, scharfkantigen Querringen.

90. *Styliolina clavulus* Barrande sp. Entspricht den Exemplaren dieser Art aus dem böhmischen Mitteldevon besser als der *Styliolina fissurella* Hall sp. aus der Hamilton group und den höheren Devonstufen Nordamerikas.

Arthropoda.

VIII. *Crustacea* (*Trilobitae*).

91. *Homalonotus Derbyi* Clarke.

92. *Homalon.* (*Calymene*) *acanthurus* Clarke.

93. *Phacops brasiliensis* Clarke.

94. *Phac. menurus* Clarke.

95. *Phac. scirpaeus* Clarke. Es wäre nicht unmöglich, dass das unter diesem Namen von *Clarke* beschriebene Pygidium zu dem weiter unten angeführten *Phacops Goeldii* Katzer gehört, da es in unserer Collection beisammen mit Köpfen dieser letzteren Art in demselben Gesteinsstück und in gleicher Erhaltung angetroffen wurde. Sollte sich diese Zusammengehörigkeit bestätigen, dann müsste nach meinem Dafürhalten der *Clarke*'sche Namen, da er sich auf ein zur genaueren spezifischen Bestimmung nicht geeignetes Schalenstück bezieht, zu Gunsten der Benennung *Phacops Goeldii* eingezogen werden.

96. *Phacops* (?) *pullinus* Clarke.

97. *Phac.* (*Dalmanites*) *macropyge* Clarke.

98. *Phacops Goeldii* Katzer. Die fast kreisrunde Glabella mit den sehr ausgeprägten cryphaeusartigen Seitenfurchen ist für die Art bezeichnend. Benannt wurde sie zu Ehren des verdienten Direktors des Museu Paraense Dr. *Em. A. Goeldi.* (Vergl. 95).

99. *Phacops* sp. Zwei Pygidien je eines jungen und eines alten Exemplares, hochgewölbt, mit flacher Spindel und nicht gespaltenen Schwanzrippen, wohl aus der Grupe des *Phacops latifrons* Burmeister (Bronn).

100. *Dalmanites Maecurúa* Clarke. Mit einer Varietät.

101. *Dalmanites australis* Clarke.

102. *Dalman. galea* Clarke.

103. *Dalman. infractus* Clarke.

104. *Dalman. tumilobus* Clarke.

105. *Dalman. gemellus* Clarke. Gehört, wie wahrscheinlich auch die vorhergehenden Arten, in die *Acaste*-Gruppe.

106. *Ceraurus?* oder *Acidaspis?* (Clarke).

Vertebrata.

IX. *Pisces?*

107. Schlecht erhaltene, näher nicht bestimmbare Reste, die möglicherweise Fischen angehören. Ein Stück scheint ein Theil eines Flossenstachels von *Machaeracanthus* zu sein, ein anderes erinnert an das Rückenschild von *Pteraspis*.

Die vorstehende Uebersicht der Fauna des Devon am Rio Maecurú enthält nur die bis zum heutigen Tage näher untersuchten Arten, womit der Reichthum an Thierresten aber keineswegs erschöpft ist. Eine zukünftige Liste dürfte in allen Classen, namentlich aber an Gastropoden und Lamellibranchiaten, ansehnlich mehr Arten aufzuweisen haben als die gegenwärtige. Immerhin stellt sich die Anzahl der in unserer Uebersicht angeführten Thierspezies auf 107 gegenüber von 70, welche in den bisherigen palaeontologischen Arbeiten über das Maecurúdevon, einschliesslich des noch nicht publicirten Clarke'schen Werkes, aufgezählt worden sind. Und unter diesem Zuwachs von 37 Arten befinden sich einige, welche Thierclassen angehören, die bis jetzt aus dem Devon Brasiliens nicht bekannt waren und eine ziemliche Anzahl anderer, die für das Amazonasdevon neu und wichtig sind.

Nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse weist die Devonfauna vom Maecurúflusse folgende Vertretung der einzelnen Classen und Ordnungen auf:

Anthozoa	3	Arten
Crinoidea	1	(sichere, wahrscheinlich mehr) Arten
Bryozoa	2	Arten
Brachiopoda	35	„
Lamellibranchiata	25	„
Gastropoda	20	„
Pteropoda	4	„
Arthropoda	16	„
Pisces?	2	„

Von besonderer Wichtigkeit sind die **Korallen,** von welchen man aus dem Devon des gesammten Südamerika bisher nur zwei Vertreter*) gekannt hatte, die aber nicht im Entferntesten jene Bedeutung für die Altersparallelisirung der bezüglichen Schichten besitzen, wie das *Pleurodictyum Amazonicum* Katzer, welches am Maecurú häufig ist. Die Gattung *Pleurodictyum* ist für das Grenzgebiet zwischen Unter- und Mitteldevon sehr bezeichnend.

Von den übrigen Classen sind für die Maecurúfauna namentlich bezeichnend:

die **Brachiopoden** durch *Orthis musculosa* Hall, *Stropheodonten*, *Tropidoleptus carinatus* Conrad sp., *Vitulina pustulosa* Hall, *langflügelige Spiriferen* namentlich der *duodenarius*- und *Buarquianus*-Gruppe, *gerippte Centronellen, Leptocoelia flabellites* Conr. und *Oriskania navicella* Hall et Clarke;

die **Lamellibranchiaten** durch *Actinopterien* vom *Boydi*-Typus, *Aviculopecten*, *Grammysien* und *Cypricardellen*;

die **Gastropoden** durch das massenhafte Auftreten der Capulidengattung *Platyceras* und durch *Strophostylus varians* Hall;

die **Pteropoden** durch *Tentaculiten* und *Styliolina;* und endlich

die **Trilobiten** durch zum Theil alterthümliche Phacopiden und Dalmaniten der *Hausmanni*-Gruppe.

2. Die Fauna von Rio Curuá.

Von den drei, gegenwärtig etwas näher bekannten nordamazonichen Devonprovinzen ist jene am Rio Curuá am wenigsten ausgebeutet, oder vielleicht wirklich am ärmsten an Fossilien. Man kennt von dort nur Brachiopoden, sowie je einen Gastropoden und Tentaculiten, wie folgendes Verzeichniss der bestimmten Arten zeigt.

I. *Brachiopoda.*

1. *Orthis Nettoana* Rathbun.
2. *O. Hartti* Rathbun.
3. *Stropheodonta perplana* Hall.
4. *Tropidoleptus carinatus* Conrad sp.
5. *Vitulina pustulosa* Hall.

*) *Favosites* (?) sp. und *Stenopora Steinmanni* Ulr., beide aus Bolivien.

he Branner Ge

lithenrestes in einer Gesteinsprobe vom Curuá durch O. A. Derby, bald nach Veröffentlichung meiner ersten Mittheilung über die Entdeckung von Graptolithen im Maecurúgebiete, documentirt wurde. Da ich die Schichten mit Graptolithen und Spongienresten für *älter* halte, als die Sandsteine, aus welchen die devonische Hauptfauna stammt, berücksichtige ich diese Fossilien hier nicht.

3. Die Fauna von Ereré.

Wie die Fauna vom Rio Curuá, kann auch die Devonfauna von Ereré gegenwärtig nur als *unvollkommen bekannt* bezeichnet werden. Ich möchte dies besonders deshalb betont haben, weil man derselben von den Devonfaunen des Amazonasgebietes allgemein die grösste Bedeutung zuschreibt und dieselbe für genug eingehend untersucht hält, um ihr *jüngeres Alter* gegenüber jenem der beiden eben besprochenen Ablagerungsgebiete als völlig begründet annehmen zu dürfen.

Die gegenwärtig bekannte Fauna von Ereré umfasst folgende Arten:

I. *Crinoidea.*

1. Nicht näher bestimmbare Bruchstücke von Crinoidenstielen werden einmal von Hartt erwähnt.

II. *Brachiopoda.*

2. *Lingula spatulata* (?) Hall.
3. *L. ererensis* Rathbun.
4. *L. Rodriguezi* Rathbun.
5. *L. Stauntoniana* Rathbun.
6. *L. Graçana* Rathbun.
7. *Discina lodensis* Hall.
8. *Orthis Nettoana* Rathbun.
9. *Tropidoleptus carinatus* Conrad sp.
10. *Vitulina pustulosa* Hall.
11. *Streptorhynchus Agassizi* Hartt.
12. *Chonetes Freitasi* Rathbun.
13. *Ch. Comstocki* Hartt.
14. *Ch. Onettiana* Rathbun.
15. *Ch. Herbert-Smithi* Hartt.

16. *Spirifer Pedroanus* Hartt.
17. *Sp. Elizae* Hartt.
18. *Sp. (granuliferus?)*
19. *Sp. Valenteanus* Hartt.
20. *Cyrtina* (?) *Curupira* Rathbun.
21. *Rhynchonella dotis* Hall.
22. *Rh. ererensis* Rathbun.
23. *Terebratula Derbyana* Hartt.
24. *Centronella Jamesiana* Hartt. sp.
26. *Centr. Wardiana* Hartt. sp.

III. *Lamellibranchiata.*

26. *Goniophora Woodwardi* Clarke.
27. *Modiomorpha Pimentana* Hartt et Rathbun.
28. *Edmondia Sylvana* Hartt et Rathbun.
29. *Nucula Kayseri* Clarke.
30. *Nuculites ererensis* Hartt et Rathbun.
31. *Nuculites nyssa* Hall, Var. *majora* Clarke.
32. *Nuculites Branneri* Clarke.
33. *Leda diversa* Hall.
34. *Palaeoneilo Sulcata* Hartt et Rathbun.
35. *Palaeoneilo* sp (Clarke).
36. *Pholadella parallela* Hall.
37. *Sphenotus Gorceni* Clarke.

IV. *Gastropoda.*

38. *Bellerophon Morganianus* Hartt et Rathbun.
39. *Isopidocyclus Gilletianus* Rathbun sp.
40. *Bucaniella Coutinhoana* Rathbun sp.
41. *Diaphorastoma Furmanianum* Hartt et Rathbun sp.
42. *Pleurotomaria Rochana* Hartt et Rathbun.

V. *Pteropoda.*

43. *Tentaculites Eldredgianus* Hartt et Rathbun.

VI. *Trilobitae.*

44. *Homalonotus oiara* Hartt et Rathbun.
45. *Dalmanites (Cryphaeus) Paitúna* Hartt et Rathbun.
46. *Dalmanites (Odontochile) Ulrichi* Katzer. Ein schlankes Pygidium auf demselben Gesteinsstück beisammen mit *Spirifer Pedroanus* Hartt und *Streptorhynchus Agassizi* Hartt. Benannt zu Ehren *Arnold* Ulrich's dem wir die ausgezeichnete Bearbeitung der von Prof. Dr. G. Steinmann aufgesammelten devonischen Fauna Boliviens verdanken.

Die vorstehende Uebersicht der Devonfauna von Ereré zeigt folgende Auftheilung der Arten auf die einzelnen Classen und Ordnungen:

Crinoidea	1	Art
Brachiopoda	24	Arten
Lamellibranchiata	12	"
Gastropoda	5	"
Pteropoda	1	"
Trilobitae	3	"

Der Reichthum der Fauna ist hiemit, wie ich schon heute bestimmt sagen kann, nicht erschöpft. Die Lamellibranchiaten, Gastropoden und Pteropoden wurden hier nach dem mir von Dr. J. M. Clarke gütigst zur Verfügung gestellten Verzeichniss aufgezählt und möchte ich nur bemerken, dass unter den Lamellibranchiaten *Edmondia Pondiana* Hartt et Rathbun von Clarke nicht angeführt wird. Von den Brachiopoden muss ich die 5 Lingula-Arten nach dem mir vorliegenden Material für sehr unsicher bestimmt halten. Unter den Trilobiten ist das Vorkommen von Odontochilen von ganz besonderer Bedeutung. Die Gesammtfauna von 46 (oder 47) Arten weist mit der mehr als doppelt so umfangreichen Maecurúfauna nur 14 gemeinsame Arten auf, während die übrigen 32, also fast drei Viertel der Arten, dem Ererédevon eigenthümlich zu sein scheinen. Ueberblickt man indessen die 14 gemeinsamen Arten, so erkennt man, dass es gerade *die bezeichnendsten Fossilien des Maecurú- und Curuá-Devon* sind, wie namentlich: *Tropidoleptus carinatus* Conrad sp., *Vitulina pustulosa* Hall, *Streptorhynchus Agassizi* Hartt, *Chonetes Comstocki* Hartt, *Spirifer*

Pedroanus Hartt, *Rhynchonella dotis* Hall, *Centronella Jamesiana* Hartt sp., *Centr. Wardiana* Hartt sp., *Tentaculites Eldredgianus* Hartt et Rathbun und *Dalmaniten* (*Odontochilen*) der *Hausmanni*-Gruppe. Gegenüber diesen wichtigen Leitfossilen besitzen die übrigen Ereréversteinerungen, wie gross ihre Anzahl auch sein mag, doch nur eine mehr *untergeordnete Bedeutung*. Eine Verschiedenheit der devonischen Ereréfauna von der Maecurú- und Curuáfauna besteht unbezweifelt, jedoch scheint dieselbe *eher in faziellen als in Altersdifferenzen* ihren Grund zu haben. In der That ist das fossilreiche Ererégestein ein mürber feinkörniger Sandstein, das Gestein von der 25ten Stromschnelle des Maecurú, welches den Hauptantheil der oben aufgezählten Fauna geliefert hat, ist aber hart, compact, fast quarzitisch und sehr eisenschüssig. Allenfalls, *wenn* eine Altersverschiedenheit zwischen den devonischen Faunen am Maecurú-Curuá und von Ereré besteht, worüber nur neue genaue stratigraphische Aufnahmen verlässlichen Aufschluss geben können, kann dieselbe nur eine *ganz geringfügige* sein.

Unsere vorstehende Uebersicht des palaeontologischen Inhaltes des Devon im Norden des Amazonasunterlaufes und die daran geknüpften Erwägungen haben somit zu dem wichtigen Ergebniss geführt, *dass die Curuá-Fauna mit jener vom Maecurúflusse vollkommen übereinstimmt, und die Ereréfauna sich von der letzteren nur in minder wesentlichen Bestandtheilen unterscheidet und daher von derselben nur faziell verschieden zu sein scheint.*

Beziehungen des Amazonas-Devon zu anderen Devongebieten.

Behufs Vergleichung der devonischen Amazonasfauna mit anderen Devonfaunen ist es geboten und naturgemäss, zunächst die Devonablagerungen des amerikanischen Kontinentes in Berücksichtigung zu ziehen. In erster Linie kommen hiebei die eingehend erforschten Devongebiete des östlichen und centralen *Nordamerika* in Betracht, welche die natürliche Grundlage für die Altersparallelisirung der übrigen Devonablagerungen Amerikas bilden. An dieselben reiht sich das Devon in *Bolivien* an, welches durch die erfolgreiche Sammelthätigkeit Prof. Steinmann's und die vortreffliche Bearbeitung Ulrich's gegenwärtig zu den bestbekannten Devonablagerungen Südamerikas gehört. Zum weiteren Vergleich kommen in Südamerika in Betracht

die allerdings nur oberflächlich erforschten Devongebilde in den brasilianischen Staaten *Paranà* und *Matto Grosso*, sowie ferner auf den *Falklandinseln* im Atlantischen Ocean auf der Ostseite von Patagonien. Ueber das Devon in *Argentinien* besitzen wir leider noch zu wenig Kenntnisse. Da sich jedoch eine Suite Petrefacten von dort gegenwärtig in den Händen unseres besten Devonkenners, Prof. E. Kayser in Marburg, zur Bearbeitung befindet, so dürften auch die devonischen Ablagerungen am Rande der argentinischen Cordillere bald mit den brasilianischen in Vergleich gezogen werden können. Nach W. Bodenbender*) wären sie dem Falkland-Devon an die Seite zu stellen, so dass über ihre nahen Beziehungen zum Amazonasdevon kein Zweifel obwalten könnte.

Behufs weiteren Vergleiches sollen die Devonablagerungen *Afrikas*, *Australiens* und *Asiens*, soweit sie bis jetzt bekannt sind, berücksichtigt werden, sowie endlich jene *Europas*.

a) Beziehungen zum Devon in Nordamerika.

In Betreff der unteren Grenze des Devon in Nordamerika, beziehungsweise des durch das grosse Hall'sche Werk**) klassisch gewordenen Devon im Staate New York und den daran westlich bis Nevada angrenzenden Gebieten, schliesse ich mich der wohlbegründeten Auffassung E. Kayser's an, wonach die Lower Helderberg group das tiefste Glied des Devon vorstellt. Die Gliederung des nordamerikanischen Devon ist dann von oben nach unten folgende:

Oberdevon	10. Catskill group	
	9. Chemung group	
	8. Portage group	
	7. Genessee slates und Tully limestone	
Mitteldevon	6. Hamilton shales	Hamilton group
	5. Marcellus shales	
Unterdevon	4. Corniferous limestone	Upper Helderberg group
	3. Onondaga limestone und Schoharie grit	
	2. Oriskany sandstone	
	1. Lower Helderberg group	

*) Das argentinische Erdbeben vom 27. Oktob. 1894. La Plata-Rundschau, I, 1895, pag. 387—94.

**) Geolog. Survey of New York. Palaeontology. Bd. I—VIII, 1847—1894.

Die Fauna des Amazonasdevon weist eine grössere Anzahl von Arten auf, die mit solchen aus Nordamerika übereinstimmen, oder mit ihnen nahe verwandt sind. Im folgenden Verzeichniss ist die bezügliche Schichtengruppe, in welcher das Fossil in Nordamerika vorkommt, dem Namen in Klammern beigesetzt.

Amazonasgebiet	*Nordamerika*
Pleurodictyum Amazonicum Katzer	Pleurodictym Americanum Römer (Hamilton gr.)
Fenestella sp.	Fenest. cultellata Hall (Upper Helderberg gr.)
Stictopora sp.	Stictopora Gilberti Hall (Upper Helderberg gr.)
Orthis musculosa Hall	Desgleichen (Oriskany sandst.)
O. Nettoana Rathbun	Orthis lenticularis Hall (Upper Helderberg u. Hamilton gr.)
O. Hartti Rathbun	Analoge Formen in der Hamilton gr.
Stropheodonta perplana Hall	Desgleichen (Upper Helderberg, Hamilton, Chemung gr.)
Stroph. Portoana Katzer	Stroph. concava Hall (Hamilton gr.)
Tropidoleptus carinatus Conrad sp.	Desgleichen (Hamilton gr.)
Vitulina pustulosa Hall	Desgleichen (Hamilton gr.)
Streptorhynchus Agassizi Hartt	Verwandte Formen in Hamilton gr., besonders nahe stehend ist jedoch Strept. Chemungensis Hall aus der Chemung gr.
Chonetes Freitasi Rathbun	Verwandte Formen in Upper Hellderberg u. Hamilton gr.
Chon. Comstocki Hartt.	Chon. coronata Conr. (Hamilton gr.)
Chon. Herbert-Smithii Hartt	Verwandte Formen in Hamilton gr.
Chon. curuaensis Rathbun	Chon. scitula Hall (Hamilton gr.)
Productella maecuruensis Rathbun	Prod. navicella Hall (Cornif. und Hamilton gr.)
Spirifer Coelhoanus Katzer	Verwandte Formen in Hamilton gr.
Spir. Clarkei Katzer	Ebenso und jünger
Spir. duodenarius Hall	Desgleichen (Schoharie gr. und Cornifer. limest.)

Spir. Derbyi Rathbun	Verwandt mit der vorigen Art.
Spir. Pedroanus Hartt	Verwandte Formen in Hamilton gr.
Spir. Elizae Hartt	Ebenso
Spir. Buarquianus Rathbun	Gruppe des Spir. Macrus Hall (Upper Helderberg u. Hamilton gr.)
Amphigenia elongata Hall	Desgleichen (Upper Helderberg gr.)
Rhynchonella dotis Hall	Desgleichen (Hamilton gr.)
Leptocoelia flabellites Conrad	Typisch im Oriskany sandst.
Oriskania navicella Hall	Desgleichen (Oriskany sandst.)
Actinopteria Eschwegei Clarke	Actinopteria Boydi Conrad (Hamilton shales)
Avicula cf. textilis Hall	Desgleichen (Oriskany sandst.)
Aviculopecten Coelhoanus Katzer	Aviculopecten princeps Hall (Upper Helderberg u. Hamilton gr.)
Platyceras symmetricum	Desgleichen (Upper Helderberg, Hamilton gr.)
Platyc. Meerwarthi Katzer	Verwandt mit vorigem.
Strophostylus varians Hall	Desgleichen (Upper Helderberg gr.)
Tentaculites crotalinus Salter	Tentac. bellulus Hall (Hamilton shales)
Styliolina clavulus Barrande sp.	Styliolina fissurella Hall sp. (Hamilton gr. und höher)
Homalonotus Derbyi Clarke	Verwandte Formen schon im Silur.
Phacops brasiliensis Clarke	Phac. anceps Hall (Upper Helderberg gr.
Dalmanites Ulrichi Katzer Dalman. Maecurúa Clarke	Hausmanni-Gruppe (Lower und Upper Helderberg gr.)
Dalman. australis Clarke Dalman. Paitúna Hartt et Rathbun	Cryphaens-Gruppe (Upper Helderberg u. Hamilton gr.)

In das vorstehende Verzeichniss wurden 41 Arten von 140, beziehungsweise 142, die bis zum heutigen Tage aus dem Amazonasdevon bekannt sind, aufgenommen, die leicht hätten bedeutend vermehrt werden können, wenn ein näherer Vergleich der Lamellibranchiaten und Gastropoden nicht unterlassen worden wäre, um dem bezüglichen Clarke'schen Werke in keiner Weise vorzugreifen. Die Liste enthält jedoch die bezeichnendsten und gemeinsten Versteinerungen des Amazonasdevon und vermag daher die Beziehungen zum nordamerikanischen Devon genügend klarstellen. Von den 41 ange-

führten Arten kommen in Nordamerika, abgesehen von einem Trilobiten, in übereinstimmenden oder nahe verwandten Formen *alle im oberen Unterdevon und im Mitteldevon* vor und wenige gehen selbst bis in's *Oberdevon* hinauf. Auf das obere Unterdevon: Upper Helderberg group sind in Nordamerika 11 Arten beschränkt, 29 entstammen dem Mitteldevon, von letzteren gehören 14 solchen Formen an, die in Nordamerika *im Unterdevon nicht bekannt* sind, und von diesen 14 Arten sind 5 sogar auf den *obersten Theil der Hamilton group* beschränkt und gehen in's *Oberdevon* hinauf. Schon diese Thatsache lässt bestimmt erkennen, dass sich das Amazonasdevon, und zwar *besonderes auch die Maecurúfauna*, welcher fast alle oben angeführten Arten angehören, *enger an das nordamerikanische Mitteldevon als an das Unterdevon anschliesst.*

Ebenso deutlich tritt dieses Verhältniss hervor, wenn man nur die im Amazonasgebiet und in Nordamerika vorkommenden *identischen Arten* berücksichtigt. Von diesen 10 Spezies gehören bloss 4, von denen 2 überdies nicht völlig sicher sind, der Upper Helderberg group an, während die übrigen 6 hauptsächlich, ja 3 davon ausschliesslich in der Hamilton group vertreten sind.

Trotzdem lässt sich nicht bestreiten, dass in der Fauna des Amazonasdevon, zumal in jener von den Flüssen Maecurú und Curuá, eine auffallende Mischung von unter- und mitteldevonischen Arten Nordamerikas stattfindet. Die sehr bezeichnenden Brachiopoden *Vitulina pustulosa* und *Tropidoleptus carinatus,* die im New Yorker Gebiet nur aus der Hamilton group bekannt sind, erscheinen hier gemengt mit der nicht minder bezeichnenden *Oriskania navicella* und *Leptocoelia flabellites* aus dem Unterdevon, welche letztere für das Devon Brasiliens — und im weiteren Sinne der ganzen südlichen Hemisphäre — besondere Wichtigkeit besitzt. Für die Altersbestimmung kommen derartige überlebende Formen allerdings weniger in Betracht, wie die sich neu einfindenden, anderwärts nur in höheren Schichtengliedern heimischen Arten; sie erheischen aber besondere Berücksichtigung, weil sie den allgemeinen Charakter der Fauna wesentlich mit beeinflussen und die ehemaligen faziellen und geographischen Verhältnisse der Ablagerungsstätte oft besser erkennen lassen als die Hauptfauna.

Im Ganzen genommen, ergibt sich aus dem Vergleich mit dem nordamerikanischen Devon, dass die Fauna des *gesammten* bis jetzt bekannten Amazonasdevon der Hamilton group entspricht und dem

Mitteldevon angehört. Vielfache unterdevonische Anklänge gestalten dasselbe zum Theil zu einer Art Verbindungsstufe zwischen den beiden Stockwerken des Unter- und Mitteldevon.

b) Beziehungen zum Devon in Bolivien.

Die von Prof. Dr. G. Steinmann erforschten Devonablagerungen Boliviens können in zwei Abtheilungen gegliedert werden*): eine untere schieferige (sog. Iclaschiefer) und eine obere sandige (sog. Huamampampa-Sandstein), an deren Grenze eine Schicht eines Crinoidenmergels eingeschaltet ist. Die 3 bis 400 *m* mächtigen Iclaschiefer ihrerseits können in zwei Stufen eingetheilt werden: unten sandig-kalkige Bänke mit wenig organischen Resten, darüber Schiefer mit Kalkknollen, die sehr reich an Petrefacten, namentlich Conularien, sind und daher als Conularienschichten bezeichnet werden.

A. Ulrich**) parallelisiert die Iclaschiefer mit der unterdevonischen Upper Helderberg group, beziehungsweise mit dem Oriskany sandstone (den er für die sandige Fazies dieser ganzen Gruppe und daher mit ihrer Gesammtheit für gleich alt erachtet), speziell die Conularienschichten mit dem Corniferous limestone und den Marcellus shales, während die Liegendpartie des Huamampampa-Sandsteines dem oberen Theile der Hamilton group (Hamilton shales) gleichgestellt wird.

Die Gliederung des Devon in Bolivien würde sich hienach darstellen wie folgt:

Mitteldevon	Huamampampa-Sandstein (unterer Theil) und wahrscheinlich Sandstein von Tarabuco und Grauwacke aus dem Thale des Rio Sicasica	
	Crinoidenmergel	
	Conularienschichten z. Th.	Iclaschiefer.
Unterdevon	Conularienschichten z. Th.	
	Sandig-kalkige Schichten	

Hieraus ist klar ersichtlich, dass nach der Fauna zu urtheilen, die petrefactenreichen Iclaschiefer Boliviens, ebenso wie das Ama-

*) Vergl. A. Ulrich: Palaeozoische Versteinerungen aus Bolivien. Steinmann's. Beiträge zur Geol. u. Palaeontol. von Südamerika. I. Stuttgart, Neues Jahrb. f. Min., Geol. etc. 1892, Beilbd. VIII. pag. 90 ff, besonders 93.

**) Ibid. pag. 95 ff.

zonasdevon zum Theil, gewissermaassen eine Verbindungsstufe zwischen Unter- und Mitteldevon darzustellen scheinen. Ein näherer Vergleich der gesammten bolivianischen Devonfauna mit jener des Amazonasgebietes zeigt aber, dass die Verwandtschaft dieser letzteren mit der Fauna des Huamampampasandsteines mindestens eben so gross ist, wie mit der Fauna der Iclaschiefer. Da nun in dem von Steinmann erforschten Gebiete über die condordante Ueberlagerung der Iclaschiefer durch den Huamampampa-Sandstein kein Zweifel zu bestehen scheint, so wird es wahrscheinlich, dass *die Conularienschichten mit dem Huamampampa-Sandstein zusammen* ebenso dem *Mitteldevon* (Hamilton group) angehören, wie das Amazonasdevon und mit diesem letzteren *Ablagerungen desselben mitteldevonischen Verbindungsmeeres* vorstellen.

Folgende Uebersicht mag zur Erläuterung des Verwandschaftsverhältnisses der Faunen des Devon im Staate Pará und in Bolivien dienlich sein. Die Herkunft der Fossilien aus dem letzteren Gebiete ist (nach Ulrich) dem Namen in Klammern beigesetzt.

Amazonasgebiet	*Bolivien*
Crinoidenreste, zumal Stielglieder	Desgleichen (Iclaschiefer)
Stropheodonta perplana Hall	Strophomena sp. (Iclasch.)
Tropidoleptus carinatus Conrad sp.	Desgleichen (Rio Sicasica)
Vitulina pustulosa Hall	Desgleichen (Iclasch., Sicasica)
Streptorhynchus Agassizi Hartt	Orthotetes sp. α (Huamampampa-Sandst.)
Chonetes Comstocki Hartt	Chonetes Rücki Ulrich (Iclasch.)
Centronella Jamesiana Hartt sp.	Desgleichen (Huamampampa-Sandstein.)
Centr. Wardiana Hartt sp.	Centron. Silvetii Ulrich (Iclasch.)
Leptocoelia flabellites Conrad	Desgleichen (Iclasch.)
Actinopteria Eschwegei Clarke	Actinopt. cf. Boydi Hall (Huamampampa-Sandst.)
Tentaculites crotalinus Salter	Tentac. bellulus Hall (Iclasch.)
Dalmanites Maecurúa Clarke	Dalman. Clarkei Ulrich (Iclasch.)
Dalmanites australis Clarke	Cryphaeus convexus Ulrich (Iclaschiefer.

Unter den vorstehenden zum Vergleich herangezogenen Arten aus dem Devon Boliviens befinden sich in identischen Formen gerade

die für das Devon von Südamerika so bezeichnenden Brachiopoden *Tropidoleptus carinatus* und *Vitulina pustulosa*, sowie die wichtige *Actinopteria* cf. *Boydi*, welche in Nordamerika *ausschliesslich aus der Hamilton group* bekannt sind, während sie in Bolivien sowohl im Iclaschiefer als auch im Huamampampasandstein auftreten. Hiedurch, sowie durch das Vorkommen einer mit der jungmitteldevonischen *Stropheodonta perplana* nahe verwandten Art in den Iclaschiefern, wird man dazu gedrängt, *beide bolivianischen Devonstufen mit dem Mitteldevon Nordamerikas zu parallelisiren.* Die genannten Versteinerungen, ferner die gerippten Centronellen, welche im Amazonasdevon so gemein sind, in Bolivien aber theils im Iclaschiefer, theils im Huamampampasandstein auftreten, sowie weiter die Verwandten des *Streptorhynchus Agassizi* und *Dalmanites Maecurúa* beweisen aber auch, dass die *beiden* bolivianischen Stufen dem Amazonasdevon, oder im engeren Sinne dem Maecurúsandstein, gleichzustellen sind und auch aus diesem Grunde dem Mitteldevon Nordamerikas entsprechen.

c) Beziehungen zum Devon in Matto Grosso und Paraná.

Die Kenntniss von dem Vorhandensein devonischer Ablagerungen in den beiden genannten Staaten der brasilianischen Union verdanken wir in erster Linie Dr. Orville A. Derby*), sowie einer kleinen, von L. v. Ammon bearbeiteten Aufsammlung von Prof. P. Vogel**).

Was *Matto Grosso* anbelangt, so basiren Derby's bezügliche palaeontologische Mittheilungen auf einer Suite von minder gut erhaltenen Versteinerungen, welche H. H. Smith vom Orte Chapada, der etwa 30 (engl.) Meilen nordöstlich von Cuyabá, der Hauptstadt Matto Grosso's, gelegen ist, seinerzeit mitgebracht hatte. Die Fossilien werden von Derby im 12 Gattungen untergebracht, spezifische Be-

---

*) Das Verdienst der ersten Entdeckung palaeozoischer Fossilien in Paraná (1876) gebührt dem damaligen Adjutanten der Geologischen Commission von Brasilien, Luther Wagoner — Derby's bezügliche Hauptarbeiten sind: A Geologia da região diamantifera do Prov. do Paraná. Archivos do Museu Nacion. do Rio de Janeiro, Voll. III. 1878, pag. 89—98, bes. 93. — Brief an Prof. Waagen vom 16. April 1888, N. Jahrb. f. Min. etc. 1888, II. Bd., pag. 172, wo seine weiteren betreffenden Publicationen, beziehungsweise englischen Bearbeitungen citirt sind. — Nota sobre a Geologia e Paleont. de Matto Grosso. Revista do Mus. Nac. Vol. I. (Archivos Vol. IX). 1896, pag. 59. — 88. Separat erschienen 1890.

**) Vogel: Reisen in Matto Grosso. Zeitschft. d. Ges. f. Erdkunde in Berlin. 1893. Bd. XXVIII. Anhang.

stimmungen vermochte er jedoch bloss in 2 Fällen vorzunehmen. Alle Gattungen kommen auch im Amazonasdevon vor und finden wir darunter Formen, welche mit *Stropheodonta perplana*, *Vitulina pustulosa*, *Tropidoleptus carinatus*, *Spirifer Pedroanus* übereinstimmen oder nahe verwandt sind, sowie gerippte Terebratuliden (*Notothyris (?) Smithi* Derby und *Centronella (?) margarida* Derby), die allerdings nach den nicht besonders gelungenen Holzschnitten zu urtheilen, weder mit *Centronella Jamesiana*, noch mit *Centr. Wardiana* völlig übereinzustimmen scheinen. Immerhin lässt die Fauna von Chapada in Matto Grosso erkennen, *dass die dortigen Devonschichten jenen des Amazonasgebietes, insbesondere jenen vom Rio Maecurú, entsprechen.*

Dasselbe erhellt aus v. Ammon's Beschreibung der von Prof. Vogel bei Lagoinha im Gebiete von Chapada (vom Dorfe Sta. Anna da Chapada etwa 30 Km. ostsüdöstlich entfernt) gesammelten Petrefakten. Unter den 10 (event. 11) von ihm angeführten Arten sind mit Amazonasarten ident oder nahe verwandt: *Chonetes Falklandica* Morris et Sharpe, *Leptocoelia flabellites*, *Centronella?*, *Tentaculites bellulus* Hall und *Phacops brasiliensis* Clarke. Namentlich *Leptocoelia* und der letztgenannte Trilobit sind wichtige Stützen einer *nahen Verwandschaft*, wenn nicht *völligen Identität* der Devonfauna von Matto Grosso mit unserer vom Rio Maecurú.

Die devonischen Reste, welche im Staate *Paraná* gefunden worden sind, entstammen Schichten, die petrographisch mit gewissen glimmerreichen Bänken am Maecurú Aehnlichkeit zu besitzen scheinen. Von Ponta Grossa erwähnt O. A. Derby (l. c. pag. 93) nebst einem Ophiurioidenrest (Crinoide?) und etlichen schlecht erhalten Lamellibranchiaten das Vorkommen der Brachiopodengattungen: *Lingula, Discina, Vitulina, Streptorhynchus, Spirifer* und *Rhynchonella*, deren nicht näher bestimmte Arten nach seiner Meinung mit amazonischen übereinstimmen. Die Spiriferiden gehören der Gruppe des *Spir. duodenarius* Hall an. Im oben citirten Brief an Prof. Waagen nennt derselbe Forscher unter den Fossilien von Ponta Grossa auch noch einen *Homalonotus*.

Im Anhang zu J. M. Clarke's vortrefflicher Beschreibung der Trilobiten vom Maecurú und von Ereré*) wird von Jaguarahyva in Paraná, nahe der Grenze gegen S. Paulo, ein Dalmanites beschrieben, welcher in den dortigen glimmerigen eisenschüssigen Schichten von einer Brachiopodenfauna begleitet gefunden worden ist, die Vertreter

*) Revista do Mus. Nac. I. (Archivos etc. IX) 1896 Separat 1890), l. c. pag. 56.

folgender Gattungen enthält: *Discina*, *Stropheodonta*, *Vitulina*, *Streptorhynchus*, *Chonetes*, *Spirifer*, *Amphigenia* und *Rhynchonella*. Am häufigsten sind nach Derby Spiriferen aus der Gruppe des *Spir. duodenarius;* die Rhynchonellen werden von Clarke mit *Rhynchon. Sappho* Hall aus der Hamilton group verglichen, während er den erwähnten *Dalmanites Gonzaganus* Clarke in die Nähe des *Dalman. galea* Clarke (Acaste-Gruppe) vom Maecurú stellt und daraufhin die Devonfauna von Paraná als kaum wesentlich verschieden von derjenigen am Maecurú erachtet.

Diese Auffassung scheint durchaus zutreffend zu sein und wenn auch die zum näheren Vergleich der Faunen nothwendigen spezifischen Bestimmungen der Brachiopoden fehlen, so lässt doch die ganze Vergesellschaftung der Gattungen den Schluss zu, dass höchstwahrscheinlich *die Devonablagerungen in Paraná mit jenen am Maecurú übereinstimmen und wie diese dem unteren Mitteldevon angehören.*

d) Beziehungen zum Devon auf den Falkland-Inseln.

Alles, was wir dermalen über die Geologie der Falkland-Inseln wissen, verdanken wir Ch. Darwin *), welcher auf seiner Weltreise die östliche der beiden Inseln besuchte und aus zahlreichen Handstücken und Notizen, die er von der westlichen erhalten hatte, ableitete, dass die ganze Gruppe einen im Allgemeinen gleichförmigen geologischen Aufbau besitze, wenngleich die westliche Insel, wo Basalte ziemlich verbreitet zu sein scheinen, einige nähere Beziehungen zum Feuerlande verräth.

Die Fossilien, welche Darwin sammelte, entstammen einem harten, eisenschüssigen, etwas glimmerigen Sandstein, der jenem aus gewissen Lagen vom Maecurú ähnlich sein mag und, wie es scheint, Thonschiefern aufliegt. Morris und Sharpe **) haben die Petrefakten bestimmt und beschrieben und sie theils mit silurischen, theils mit devonischen Formen verglichen. Im Ganzen verzeichnen sie 11 Vorkommnisse, von welchen 4—5 in analogen Arten im Amazonasgebiete auftreten. Es sind dies:

---

*) Proceed. of the Geolog. Society of London. Vol. II. P. I. 1846, pag. 267 ff.

**) Ibid. pag. 274 ff.

Amazonasgebiet	*Falkland-Inseln*
Crinoidenreste	Desgleichen
Streptorhynchus Agassizi Hartt	Orthis Sulivani Morris et Sharpe
Chonetes Comstocki Hartt	Chonetes Falklandica Morris et Sharpe
Leptocoelia flabellites Conrad	Atrypa palmata Morris et Sharpe
Spirifer Derbyi Rathbun	? Spirifer Hawkinsi Morris et Sharpe

Wenn nun dieser faunistische Vergleich allerdings ärmlich erscheint, so spricht er doch nicht gegen die Annahme, dass auch *das Devon auf den Falkland-Inseln derselben Bildungsperiode wie jenes im Amazonasgebiet angehört* und wie dieses dem *Mitteldevon* Nordamerikas entspricht.

Bemerkenswerthe Stützen für diese Annahme bietet das Vorherrschen von Brachiopoden, zumal der Formen aus der wichtigen Gruppe der *Leptocoelia flabellites* Conr., sowie das anscheinend nicht seltene Vorkommen von Zweischalern (Avicula) und Crinoiden, welche namentlich einen grossen Theil der Maecurúfauna ausmachen, ferner die stellenweise reichliche Anhäufung der Petrefakten, wie sie ganz analog im Amazonasdevon beobachtet wird und endlich auch indirect die nahe Übereinstimmung der Falklandfauna mit jener der Iclaschiefer Boliviens (Ulrich, l. c. pag. 108), welche ihrerseits, wie oben erörtert wurde, wohl sicher der Maecurúfauna gleichgestellt werden darf.

e) Beziehungen zum Devon in Afrika.

Dass in Südafrika im Kapland devonische Ablagerungen entwickelt sind, ist seit Anfang der 50er Jahre bekannt; 1852 beschrieb F. v. Sandberger*) eine Anzahl Versteinerungen des Kaplandes, die er auf unterdevonische Arten des rheinischen Spiriferensandsteines bezog und bald darauf (1856) erschien eine eingehende Bearbeitung von ebendorther stammender Fossilien (aus der *Bain*'schen Sammlung) von Sharpe und Salter**). Diese beiden Autoren glaubten die Versteinerungen vom Kap mit keiner der bis dahin genauer bekannten

*) N. Jahrb. f. Min., Geol. etc. 1852, pag. 581.

**) Transact. of the Geol. Soc. London. 2. Ser., Vol. VII, 1856, pag. 203.

Devonfaunen indentificiren zu dürfen, fanden jedoch eine auffallende Uebereinstimmung mit der vorerwähnten Falklandfauna heraus. Spätere Funde, über welche A. ULRICH *) berichtete, trugen viel zur genaueren Parallelisirung der bezüglichen Ablagerungen Südafrikas bei und sind daher von besonderer Bedeutung.

Die devonische Fauna des Kaplandes besteht hauptsächlich aus Brachiopoden und Lamellibranchiaten, ähnlich wie die Amazonasfauna am Maecurú; die übrigen Thierordnungen sind mehr untergeordnet. Darunter herrschen wieder Conularien, Hyolithen und Trilobiten vor, von welchen die beiden ersteren bis jetzt aus dem Amazonasdevon zwar nicht bekannt, aber in Bolivien in z. Th. übereinstimmenden Formen gemein sind, während die Trilobiten besonders durch das Auftreten Acaste-artiger Phacopiden in allen drei Verbreitungsgebieten einen gemeinsamen Anstrich erhalten.

Die folgende Liste enthält die wichtigsten Fossilien, welche im Amazonasdevon und in Südafrika in identischen oder analogen Arten vertreten sind.

Amazonasgebiet	*Südafrika*
Crinoidenreste	Desgleichen
Tropidoleptus carinatus Conrad sp.	Desgleichen
Vitulina pustulosa Hall	Desgleichen
Streptorhynchus Agassizi Hartt	Strophomena (Orthis) Sulivani Morris et Sharpe
Leptocoelia flabellites Conrad	Desgleichen (Orthis palmata Morr. et Sharpe,
Tentaculites crotalinus Salter	Desgleichen
Dalmanites galea Clarke	Phacops africanus Salter.

In dieser Liste wurde von den Lamellibranchiaten und Gastropoden aus dem oben angegebenen Grunde abgesehen; das Zusammenvorkommen der angeführten Brachiopoden, welches sich in allen obigen Vergleichslisten wiederholt, ist aber so bezeichnend, dass schon hieraus allein auf die *Altersübereinstimmung der Devonfauna am Kap in Süd-*

*) Ueber zwei amerikan. Charakterformen im Devon Südafrikas. N. Jahrb. f. Min., Geol. etc. 1891, I. Bd., pag. 273.

Ferner ist zu vergleichen: A. SCHENK: Die geolog. Entwickelung Südafrikas. Petermann's Geograph. Mittheilungen 1888, pag. 225, sowie A. ULLRICH's wiederholt citirte Abhandlung über Bolivien, pag. 104—107.

afrika mit jener des Amazonasgebietes geschlossen werden darf. Der Tentaculites und die Phacopiden der Acaste-Gruppe weisen auf eine besonders nahe Verwandtschaft mit der Maecurúfauna hin.

Es ist demnach auch *das Devon in Südafrika* wie jenes im Amazonasgebiete dem (unteren) *Mitteldevon* Nordamerikas gleichzustellen.

In Nordafrika*) sind Devonablagerungen durch Coquand aus Marokko, durch Overweg aus der Sahara im Fessan und durch Roche von Taseli bekannt geworden, die dem *Mitteldevon* angehören und wie es scheint reich an Brachiopoden *(Spirifer, Chonetes, Orthis)* sind und dadurch einige Aehnlichkeit mit dem Amazonasdevon zeigen, aber freilich mit demselben vorläufig nicht direct verglichen werden können. Sie sind aber für unsere weiteren Auseinandersetzungen insofern wichtig, weil sie, weit älteren Gesteinen aufliegend, für Nordafrika die Existenz einer mitteldevonischen Transgression beweisen.

f) Beziehungen zum Devon in Australien.

Die Fauna der devonischen Ablagerungen Australiens soll nach Ulrich (l. c. pag. 109) nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse in keine näheren Beziehungen zur bolivianischen Devonfauna, die eine so ausgesprochene Verwandtschaft mit der Amazonasfauna besitzt, gebracht werden können. Da ich zu meinem Bedaueren nicht über die gesammte einschlägige Literatur verfüge, muss ich mich darauf beschränken zu bemerken, dass wenigstens in Betreff des Alters der Devonablagerungen Australiens und ihrer erwiesenen Verwandtschaft mit anderweitigen Devongebieten gewisse Beziehungen zum Amazonasdevon bestehen.

In den ältesten Mittheilungen von Sowerby und Morris**) über die Devonfauna von Neu Süd-Wales wird auf eine gewisse Uebereinstimmung mit der Fauna der Falkland-Inseln hingewiesen, deren Verhältniss zum Amazonasdevon oben besprochen wurde. In de Koninck's wichtiger Arbeit über die palaeozoische Fauna desselben australischen Gebietes***) werden 81 devonische Arten angeführt und 67 näher

*) Péron: Essai d'une descript. géolog. de l'Algérie. Annal. de la Soc. géolog. XIV, 1883.

**) Strzelecky: Physical Descript. of New South Wales etc. 1846, pag. 279.

***) Recherches sur les fossilles paléoz. de la Nouv.-Galles du Sud (Australie). Mém. de la Soc. r. des sciences de Liège. 2. sér. T. VI, 1876.

beschrieben. Nur 5 davon verweisen auf die Vertretung auch des Oberdevon in der bezüglichen Schichtenreihe von Neu Süd-Wales, alle übrigen sprechen für *Mitteldevon* — nach de Koninck kaum jünger als die rheinischen Calceola-Schichten — und werden zum Theil mit europäischen und nordamerikanischen Arten verglichen. Im Allgemeinen zeigt die Fauna einen *Mischcharakter;* der Anschluss an die europäische Mitteldevonfauna scheint aber grösser zu sein, als jener an die nordamerikanische.

Auch die wenigen (mir bekannten) neueren Mittheilungen über das Devon in Australien von J. Stirling und R. Etheridge jun. berechtigen zu dem Schlusse, dass dasselbe zum grösseren Theile im Alter etwa der Hamilton group entspricht, *in der Fauna sich jedoch mehr dem* Unter-, beziehungsweise *Mitteldevon Europas nähert.* Es ist dies dieselbe Erscheinung, welche noch ausgeprägter aus den bisherigen Listen der Obersilur-Fauna Australiens hervorgeht und beweist, dass das palaeozoische Meer, dessen Ablagerungen sich im östlichen Theile des australischen Kontinentes erhalten haben, mit den europäischen Meeresprovinzen eine leichtere Verbindung besessen haben muss, als mit den amerikanischen.

g) Beziehungen zum Devon in Asien.

Die unbezweifelt sehr ausgedehnten und mächtigen Devonablagerungen Asiens sind zur Zeit noch zu wenig bekannt, als dass ein genauer Vergleich mit anderweitigen Devongebieten möglich wäre. Das eine aber erhellt selbst schon aus der oberflächlichen Kenntniss der asiatischen Devonfaunen zur Genüge, nämlich: dass sie sich trotz ihres cosmopolitischen Charakters viel *enger an die westeuropäische als an die amerikanische Devonfauna anschliessen.* Dieses wichtige Ergebniss verdanken wir hauptsächlich E. Kayser's Bearbeitung der devonischen Versteinerungen, velche Freiher von Richthofen aus dem südwestlichen China mitgebracht hatte*), und jeder neue Beitrag zur Kenntniss der asiatischen Devonfaunen**) hat dasselbe ebenso bestätigt, wie die älteren Arbeiten von Abich bezüglich des persisch-armenischen Berglandes, von Hommaire de Hell bezüglich des Albrus,

---

*) F. v. Richthofen: China, IV. Bd. Palaeontolog. Theil. 1883, pag. 75 - 102.

**) Ueber das von Warth 1886 in der Saltrange Vorderindiens nachgewiesene Devon (Purple Sandst. und Salt Marl mit Steinsalz) ist mir leider nichts weiteres bekannt; Purple Sandstone soll übrigens nach Middlemiss (1891) und Noetling (1894) *cambrisch* sein.

von Tschichatscheff und Abdulah Bey betreffs Kleinasiens usw. schon darauf hingewiesen hatten.

Die Altersfeststellung der betreffenden Devonablagerungen lässt in Folge der spärlichen Daten an Zuverlässigkeit allerdings noch zu wünschen übrig; überall hat man es aber vorwiegend mit wahrscheinlich *mitteldevonischen Ablagerungen* zu thun, die meist *transgredirend* auf obersilurischen oder älteren Gebilden aufzuruhen scheinen. *Der Mischcharakter der Faunen ist überall deutlich bemerkbar, wobei der Anschluss an Europa aber inniger ist, als an Nordamerika.*

Zur Bekräftigung des Angeführten sei nur auf einige neuere wichtige Arbeiten über das Devon in Asien hingewiesen.

Aus Sibirien vom Flusse Beja im Gouvernement Jenisseisk hat Alex. Stuckenberg *) eine devonische Fauna beschrieben, welche eine bemerkenswerthe Mengung von weitverbreiteten europäischen Formen mit chinesischen und etlichen localen aufweist. Sie ist wahrscheinlich *mitteldevonisch* und besitzt nur wenige Anklänge an Nordamerika. Aehnlich scheint das Devon auch in Transbaikalien entwickelt zu sein.

Von der Insel Kotelny im hohen Norden Asiens zwischen der Lena- und Indigirka-Mündung beschreibt E. Baron von Toll **) 31 devonische Arten, unter welchen er, ebenso wie Kayser in China, auffallend wenig Localarten, dagegen zumeist cosmopolitische Spezies von grosser verticaler Verbeitung auffand, die aus dem letzteren Grunde zur Altersfeststellung der bezüglichen Schichten nicht gut zu verwerthen sind. Einige Arten, die mit westeuropäischen übereinstimmen, lassen aber erkennen, dass die Ablagerungen dem *Mitteldevon* angehören. Die Gesammtfauna zeigt den innigsten Anschluss an die Devonfauna des Urals (siehe weiter unten) und verräth ferner deutliche Beziehungen zu jener des sibirischen Festlandes und Chinas, sowie zum Theil auch zu jener Nordamerikas. Directe Beziehungen der Devonfauna von Kotelny zu unserer Amazonasfauna sind im Einzelnen nicht nachzuweisen, wohl aber ist das allgemeine Ergebniss von Bedeutung, dass auch *in Sibirien und den sich nördlich anschliessenden Inseln Ablagerungen mit einer mitteldevonischen Mischfauna* entwickelt sind, die *im Alter etwa dem Amazonasdevon gleichstehen* dürften.

Zu demselben Schlusse scheint die Devonfauna zu berechtigen,

---

*) Materialien zur Kenntniss der Fauna der devon. Ablag. Sibiriens. Mémoir. de l'Acad. de St. Pétersbourg. 7. sér. XXXIV, 1886, pag. 1.

**) Die palaeozoischen Verstein. der neusibir. Insel Kotelny. Memoir. de l'Acad. de St. Pétersbourg. 7. sér. XXXVII, 1889.

welche TH. TSCHERNYSCHEW*) vom Altai im Grenzgebiete zwischen Sibirien und der Mongolei (Dsungarei) beschrieben hat. Dieselbe umfasst vorwaltend Trilobiten, worunter *Phacops altaicus* Tschern. mit *Phac. Goeldii* Katzer von Maecurú verwandt ist. Ein weiterer Vergleich mit der Amazonasfauna ist schon der faziellen Unterschiede wegen — die Ablagerung am Altai besteht wesentlich aus Kalksteinen — bei der geringen Anzahl von Versteinerungen kaum durchführbar. Für unsere Zwecke genügt es darauf hingewiesen zu haben, dass auch in Mittelasien eine Devonfauna vertreten ist, welche die bezüglichen Schichten in das *untere Mitteldevon* verweist**). Auch jüngere Horizonte des Mitteldevon (mit *Spirifer Anossofi*) besitzen nach TSCHERNYSCHEW im Altai und im Minussinkischen Kreise Sibiriens ihre Vertretung***).

Besonders hervorzuheben wären noch die inhaltreichen Beiträge zur Stratigraphie Central-Asiens von E. SUESS†), welche der Erkenntnis eines bedeutenden Umsichsgreifens des mitteldevonischen Meeres gegenüber dem räumlich viel beschränkteren Unterdevon gewichtige Stützen bieten. Namentlich ist im westlichen Kuen-Lün von BOGDANOWITSCH eine grosse Transgression des Mitteldevon auf archaeischer Unterlage nachgewiesen worden. Bemerkenswerth ist der *enge faunistische Anschluss des centralasiatischen Mitteldevon an das Mitteldevon Westeuropas*, welcher selbst aus der geringen Anzahl der gegenwärtig bekannten Petrefakten erhellt, während an das nordamerikanische Mitteldevon nur gewisse cosmopolitische Arten erinnern.

h) Beziehungen zum Devon am Ural und in Russland überhaupt.

Die genauere Kenntniss der Fauna der Devonablagerungen auf der Ost- und Westseite des Ural, deren Erforschung M. v. GRÜNEWALDT

*) Materialien zur Kenntniss der devonischen Fauna des Altai. Verhandl. d. Mineral. Ges. St. Petersburg. 1893.

**) TSCHERNYSCHEW selbst erklärt die Altai-Fauna für unterdevonisch, während sie KAYSER (N. Jahrb. f. Min. etc. 1893, II. pag. 374) mit dem mitteldevonischen Greifensteiner Kalk parallelisirt, den freilich FRECH und MAURER immer noch für unterdevonisch halten.

***) Allgem. Geolog. Karte von Russland. Blatt 139. Mémoir. du Com. géolog. St. Pétersbourg. Vol. III. Nr. 4, 1889, pag. 348.

†) Denkschriften d. mathem.-naturw. Classe d. Kais. Akad. d. Wissensch. zu Wien. LXI. Bd. 1894. (Mit Beiträgen von FRECH, v. MOJSISOWICZ, TELLER und UHLIG.)

in anerkennenswerther Weise begonnen hatte, verdankt die Wissenschaft hauptsächlich dem unermüdlichen Eifer meines verehrten Freundes Th. Tschernyschew, welcher dieselbe in einer Reihe bedeutsamer Werke*) bearbeitet hat. Im Allgemeinen geht aus denselben hervor, dass der Anschluss des Devon am Ural an das historische Devon Westeuropas ein enger ist, dass aber auch deutliche Beziehungen zum Devon Nordamerikas bestehen. Durch diese letzteren werden die Devonablagerungen des Ural mit jenen des Amazonasgebietes verknüpft.

Bezüglich des Charakters der Fauna ist in gewissen Schichten sowohl am Ost-, als auch am Westabhange des Ural eine *Mengung von unterdevonischen mit mitteldevonischen Fossiltypen* nicht zu verkennen. Ich meine zunächst am Ostabhange die dunkelgrauen Ptattenkalke im Gebiete der oberen Loswa und am Westabhange die Kalksteine an der oberen Juresan und im Ufa-Thal im Bezirke Njase-Petrovsk. Tschernyschew's bezüglichen Versteinerungslisten**) — namentlich das Vorkommen von *Orthis striatula, Streptorhynchus umbraculum, Atrypa desquamata*, *Spirifer aviceps*, *Pentamerus baschkiricus*, *Pentam. galeatus*, *Kayseria lens* u. a. — geben hierüber völlig hinreichenden Aufschluss, wenngleich der geschätzte Autor selbst die bezüglichen Schichten noch zum Unterdevon einbeziehen möchte***). Es tritt uns hier dieselbe Erscheinung entgegen, welche sowohl die Devonfauna von der 25ten Stromschnelle des Maecurú im Amazonasgebiete, als alle übrigen ihr parallelen, oben besprochenen Faunen kennzeichnet, die den Beginn des Mitteldevon anzeigen und es dürfte daher wohl nicht zu gewagt erscheinen, wenn auch die besagten devonischen Schichtenglieder des Urals *an die Basis des Mitteldevon* gestellt werden. Sie bilden den Uebergang zu den typisch mitteldevonischen Ablagerungen, welche im Ural selbst, in den angrenzenden

*) Die drei wichtigsten sind: *1.* Die Fauna des unteren Devon am Westabhange des Ural. Mit 9 Taf. Mémoir. du Comité géolog. St. Pétersbourg. Vol. III. Nr. 1. 1885. — *2.* Die Fauna des mittleren u. oberen Devon am Westabhange des Ural. Mit 14 Taf. Ebendort. Vol. III. Nr. 3. 1887. — *3.* Die Fauna des unteren Devon am Ostabhange des Ural. Mit 14 Taf. Ebendort. Vol. IV. Nr. 3, 1893.

**) In den citirten Werken: *1.* pag. 144—45, *3.* pag. 102—105.

***) F. Maurer (N. Jahrb. f. Min. etc. X. Beil. Bd. 1896, pag. 739) hat Unrecht, wenn er diese Ablagerungen für unbedingt älter als die Cultrijugatus-Stufe erklärt. Er beliebt zu übersehen, dass der *Gesammtcharakter* der Fauna wesentlich durch *mitteldevonische* Fossiltypen bestimmt wird, die bei der Altersfeststellung mehr in's Gewicht fallen, als die nothwendiger Weise auch noch mit heraufgehenden älteren Typen.

Gebieten und im übrigen Russland so weit verbreitet sind und deuten zugleich den Beginn der grossen mitteldevonischen Transgression an, welche in Russland so viel deutlicher als in Westeuropa ausgeprägt ist.

Im westlichen Ural ist das Mitteldevon namentlich in seiner unteren, aus bunten Mergeln, Schiefern und Sandsteinen bestehenden Abtheilung weit verbreitet. Die weiter hinauf folgenden Horizonte sind räumlich beschränkter, aber ihrer reichen Fossilführung wegen wichtiger. Sie bestehen wesentlich aus Kalksteinen und Dolomiten. Tschernyschew unterscheidet zwei faunistisch scharf getrennte Horizonte: einen *unteren* mit *Pentamerus baschkiricus* Vern. und *Pentamer. pseudobaschkiricus* Tschern., den er mit den rheinischen Calceola-schichten und den nordamerikanischen Marcellus shales parallelisirt; und einen *oberen* mit *Spirifer Anossofi* Vern., *Spir. elegans* Stein., *Actinopteria Boydi* Conr., *Aviculopecten, Platyceras* usw., welchen er mit den rheinischen Stringocephalenschichten, beziehungsweise den nordamerikanischen Hamilton shales im Alter gleichstellt. Diese letztere Stufe besitzt starke faunistische Anklänge an unser Amazonasdevon.

Ihr entsprechen zunächst die Devonablagerungen des sich im Norden an das Uralgebiet anschliessenden Petschoralandes, des nordwestlichen Russland — an der Düna, Lowaty, im Gouvernement Novgorod, Pleskau, in Livland, Kurland usw., — sowie von Centralrussland — an der Dewitza, Endowischtsche, dem Don usw., — wo sie überall durch das massenhafte Vorkommen von *Spirifer Anossofi* Vern. charakterisirt sind*). Im Petschoragebiete ist das von den bekannten Domanikschiefern überlagerte Mitteldevon sandig-mergelig, desgleichen in Centralrussland bei Jelez, Jefremov, Orel, Woronesch, Tambow usw. ist es vorwiegend mergelig entwickelt und Tschernyschew betont, dass diese beiden mitteldevonischen Ablagerungen faunistisch in hohem Grade übereinstimmen**) und auch mit dem höheren Mitteldevon des Ural und der russischen Ostseeprovinzen enge verknüpft sind.

Was insbesondere die Devonablagerungen im nordwestlichen und centralen Russland anbelangt, so besitzen wir eingehende Darstellungen ihrer Verhältnisse von P. N. Wenjukow***), aus welchen hervorgeht,

*) Th. Tschernyschew, l. c. 2. — Ferner *desselben Autors:* Materialien zur Kenntniss der devon. Ablag. in Russland. Mit 3 Taf. Mémoir. du Com. géolog. St. Pétersbourg. Vol. I. Nr. 3, 1884.

**) 80 Procent der Arten sind beiden gemein.

***) Die Fauna des devon. Systems im nordwestl. u. centralen Russland.

dass das Mitteldevon im Nordwesten des Carenreiches vollständiger entwickelt ist als im mittleren Russland, wo nur die beiden oberen von den 4 im Nordwesten unterschiedenen Horizonten, nämlich jener mit *Spirifer Verneuili, Cyrtina heteroclita, Strophomena Dutertrii* usw., sowie jener mit *Spirifer Anossofi* in den Woronescher Schichten nachweisbar sind. Die übrigen im centralen Russland ausgeschiedenen Horizonte, d. h. die Schichten von Jewlanowo mit riffbildenden Korallen, die Schichten von Jeletz mit *Spirifer Archiaci* und die Schichten von Ljebedjan mit *Arca Oreliana* gehören dem Oberdevon an und scheinen im Nordwesten Russlands keine Aequivalente zu besitzen.

Es ist schon von E. Kayser*) darauf hingewiesen worden, dass Wenjukow's Altersfeststellung der Schichten einige Bedenken erregt, indem es wahrscheinlich ist, dass die Woronescher Schichten zum Theil vielleicht schon dem Oberdevon angehören. Anderseits scheint es nicht unmöglich, dass die Jeletzer und Ljebedjaner Schichten *eher mitteldevonisch* sein könnten. Eine genauere Gliederung der fraglichen Schichtencomplexe wird hierüber Klarheit bringen. Sicher ist auf jeden Fall, dass mitteldevonische Ablagerungen zum Theil auf silurischer, meistens aber auf noch älterer Unterlage über weite Gebiete Russlands verbreitet sind, so dass über eine ausgedehnte mitteldevonische Transgression in diesem Theile Europas kein Zweifel bestehen kann, ebenso wenig, wie über den directen Zusammenhang dieses russischen Devonmeeres mit jenem Westeuropas einerseits und über Asien nach Osten hinüber anderseits.

i) Beziehungen zum Devon in Süd- und Westeuropa.

Macht sich, wie wir im vorhergehenden Abschnitt gesehen haben, ausser im Ural, im übrigen Russland die noch ungenügende palaeontologisch-stratigraphische Kenntniss der Devonablagerungen in vergleichender Beziehung sehr behemmend geltend, so gilt dies in noch höherem Masse von den Devongebilden am Bosporus und nicht bedeutend besser steht es mit jenen in Polen, bezw. Galizien.

Was das *Devon am Bosporus* anbelangt, so ist die bei der geringen Zahl der von dort bekannten Fossilien auffallend grosse Ueber-

---

Mittheil. aus dem geolog. Cabinet d. k. Universit. St. Petersburg 1886. Mit 11 Taf. Russisch mit deutsch. Auszug. — Früher erschien in russischer Sprache: Die Ablag. des devon. Systems im europaeischen Russland. 1884.

*) In einem Referate, N. Jahrb. f. Min. etc. 1887, I. Bd., pag. 296—8.

einstimmung mit der devonischen Amazonasfauna geradezu überraschend. Die Schichten führen*) bei Kelender *Tropidoleptus carinatus* Conr., *Pleurodictyum Constantinopolitanum* Vern., bei Rumeli-Hissar oder Baltaliman *Homalonotus longicaudatus* Fisch. und *Homalon. Gervillei* Vern., welche nach Clarke mit *Homalonotus (Calymene) acanthurus* Cl. vom Maecurú verwandt sind, während *Cryphaeus Abdullahi* Vern. möglicherweise zu *Dalm. (Cryphaeus) Paitúna* Hartt et Rathb. von Ereré Beziehungen besitzt. Demnach darf wohl berechtigter Weise *das Devon am Bosporus mit dem Amazonasdevon gleichgestellt*, also zum unteren Mitteldevon einbezogen werden.

Bezüglich *Polens* ist längst bekannt, dass dort dem Mitteldevon eine viel grössere Verbreitung zukommt als dem Unterdevon und ist gerade in diesem Westeuropa mit Russland verbindenden Landstrich die mitteldevonische Transgression sehr ausgeprägt. Im Allgemeinen scheint sich das polnische Mitteldevon enge an das centralrussische anzuschliessen, allein ein näherer faunistischer Vergleich sowohl mit diesem, als auch mit dem historischen Devon wird dadurch sehr erschwert, dass die neueren Arbeiten über diese Gebiete**) in palaeontologischer Hinsicht eine Revision recht zu bedürfen scheinen, weil man es hier sonst mit einer so eigenthümlichen Mengung von Faunenelementen verschiedenen Alters zu thun hätte, dass dafür eine besondere Erklärung gefunden werden müsste.

Was endlich das *Devon in Westeuropa* anbelangt, so dürfte ein Vergleich unseres Amazonasdevon mit den rheinischen Ablagerungen zur weiteren Orientirung durchaus genügen, zumal eine grössere Anzahl werthvoller Studien gerade in der letzten Zeit sich die Feststellung der Beziehungen des rheinischen Devon zu den übrigen devonischen Verbreitungsgebieten Mittel- und Westeuropas zum Gegenstand gemacht haben, wodurch der allseitige Anschluss sehr erleichtert wird und hier nicht weiter ausgeführt zu werden braucht.

Es sei nun gleich bemerkt, dass im Amazonasdevon namentlich die Maecurúfauna deutlich kenntliche Analogien mit dem rheinischen Devon aufweist und zwar hauptsächlich mit den *Coblenzschichten* (oberes Unterdevon), an welche auch das Gestein und die Erhaltung

---

*) De Verneuil im Bull. de la Soc. géol. de France. T. XXI, pag. 147. — Tschihatscheff Le Bosphore et Constantinople. 1864. — L'Asie Mineure, Paléontol. 1866.

**) Vergl. J. v. Siemiradski: Studien im polnischen Mittelgebirge. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Bd. 38, 1889, pag. 31. — St. Zareczny Ueber das Krakauer Devon. Ibid. pag. 47.

der Petrefakten überaus lebhaft erinnert. Der letztere Umstand verweist auf eine *analoge Bildungsweise* der betreffenden Ablagerungen, wodurch natürlich auch gewisse faunistische Uebereinstimmungen bedingt sind. Würde man sich nur allein hierauf stützen, dann müsste die Maecurúfauna zunächst mit jener der Coblenzschichten — der unteren und oberen im Sinne KAYSER's — parallelisirt werden. Da jedoch, wie wir oben gesehen haben, das Maecurúdevon nach der von uns untersuchten Fauna unbedingt der Hamilton group Nordamerikas gleichgestellt werden muss, so läuft die Parallelisirungsfrage auf *zwei Möglichkeiten* hinaus:

1. entweder haben sich bezeichnende Fossiltypen im rheinischen Devonmeer *früher,* nämlich schon im Unterdevon, entwickelt als in der nordamerikanischen Provinz, wo sie erst im Mitteldevon auftreten; oder aber

2. die gesammte Hamilton group Nordamerikas, die unbezweifelt gewisse faunistische Uebereinstimmungen mit den oberen Coblenzschichten aufweist, ist als *oberes Unterdevon*, wie diese selbst, aufzufassen.

Dieses letztere verlangt F. v. SANDBERGER*) direct, indem er nach eigenen Bestimmungen und Vergleichungen folgende Arten der oberen Coblenzschichten in der Hamilton group wiederfindet:

Pleurotomaria striata Goldf.
Pterinea fasciculata Goldf.
Pter. laevis Goldf.
Grammysia Hamiltonensis de Vern.
Spirifer phalaena Sandbg.**)
Rhynchonella livonica v. Buch sp.
Spirigerina reticularis Gmel sp.
Tropidoleptus carinatus Conr. sp. —

und daraufhin es für räthselhaft erklärt, „wie sich die Meinung ausbilden konnte, dass die Hamilton group zum Mitteldevon gehöre." Die leitend mitteldevonische *Rhynchonella cuboides* Sow. hält er für nicht richtig bestimmt, sondern bezieht sie auf *Rhynch. procuboides*

*) Ueber die Entwickelung der unteren Abtheil. des devon. Systemes in Nassau. 1889, pag. 94—95.

**) Entsprechend dem *Spir. mucronatus* Hall ex p., *Spir. macropterus* Steininger, *Spir. paradoxus* Gosselet (non Schlotheim) ex p. Soll nur auf der linken Rheinseite vorkommen.

Kayser. Die von anderen Autoren für die Annahme eines mitteldevonischen Alters der Hamilton group angeführten *positiven* Gründe zieht v. Sandberger nicht in Erwägung, obwohl gerade diese die gegenwärtig fast allseitige Anerkennung der Hamilton group als Mitteldevon bewirkt haben. Ich glaube mich dieser letzteren allgemeinen Auffassung anschliessen zu sollen und erachte demzufolge von den beiden oben angeführten Möglichkeiten *nur die erstere* für zulässig. Es ist daher *eine ungleichzeitige Entwickelung* gewisser Thierformen — namentlich *Tropidoleptus carinatus* und Korallen vom *Pleurodictyum*-Typus — in der europaeischen und amerikanischen Provinz des Devonmeeres, beziehungsweise eine Zuwanderung aus der ersteren in die letztere, anzunehmen.

Die folgende Liste enthält eine Anzahl bezeichnender Fossilien des Amazonasdevon und der ihnen nahe verwandten rheinischen Arten, bei welchen die vertikale Verbreitung in Klammern beigesetzt ist.

Amazonasdevon	*Rheinisches Devon.*
Pleurodictyum Amazonicum Katzer	Pleurodict. problematicum Goldf. und ähnliche Arten (noch im Mitteldevon)
Ctenocrinus sp.	Desgleichen (Coblenzsch.)
Strophomena Hoeferi Katzer	Strophom. piligera Sandbg. namentlich die als Leptaena patricia Steining. angeführten Exemplare von Prüm (Ober. Coblenzsch.)
Tropidoleptus carinatus Conrad sp.	Desgleichen (Coblenzsch.)
Chonetes Freitasi Rathbun	Chon. subquadrata A. Röm.
Chon. Comstocki Hartt	Chon. sarcinulata Schloth. (beide noch im Mitteldevon)
Spirifer Derbyi Rathb.	Spirif. arduennensis Schnur ex p. (noch im Mitteldevon)
Spir. Pedroanus Hartt	Spir. subcuspidatus Schnur Var. alata Kayser (noch im Mitteldevon)
Spir. Buarquianus Rathb.	{ Spir. paradoxus Schloth. sp. Sp. Dunensis Kayser Sp. Hercyniae Giebel } (Coblenzsch.)

Amazonasdevon	*Rheinisches Devon.*
Platyceras gracilis Katzer	Capulus Aries Maurer (Haina, Mitteldevon)
Dalmaniten der Hausmanni-Gruppe	Desgleichen (Mitteldevon).

Aus der vorstehenden Liste, in welcher ebenso wie in allen früheren, die Lamellibranchiaten und Gastropoden unberücksichtigt gelassen wurden, ist zu ersehen, dass die grössere Anzahl der rheinischen Fossilarten, welche in analogen oder völlig übereinstimmenden Formen im Amazonasdevon vorkommen, *noch im Mitteldevon* vertreten ist. Freilich bleibt beachtenswerth, dass z. B. das wahre Leitfossil des Maecurúdevon: *Spirifer Buarquianus* analoge Vertreter nur in den Coblenzschichten besitzt und dass der im Devon der Südhemisphaere so weit verbreitete *Tropidoleptus carinatus* Conr. sp. im Rheindevon (gewöhnlich *Strophomena laticosta* genannt) sogar hauptsächlich in den unteren Coblenzschichten vorkommt*). Auch die übrigen oben genannten und sonstigen langflügeligen Spiriferen haben ihre Hauptentwickelung im rheinischen Unterdevon, während sie im Amazonasgebiet und in Nordamerika *erst im Mitteldevon zur reichsten Entfaltung* gelangt sind. Dasselbe gilt von der Korallengattung *Pleurodictyum*, was alles darauf hinweist, dass diese Thiergruppen von Mitteleuropa aus, wohl veranlasst durch fortschreitende Veränderungen namentlich der bathymetrischen Verhältnisse des Unterdevon-Meeres, nach der südlichen Hemisphaere und nach dem heutigen Amerika ausgewandert sind, wo sie sich noch über das Mitteldevon erhalten haben, ebenso wie von den Trilobiten *Calymene*, von Zweischalern *Grammysia, Pterinea* u. a. m., welchen die hier herrschenden, ihren Lebensbedingungen entsprechenden günstigen Verhältnisse eine längere Existenz ermöglichten.

Skizze der wahrscheinlichen Vertheilung von Meer und Festland auf der Erde zu Beginn des Mitteldevon.

Die in den vorangehenden Abschnitten erläuterten Beziehungen des Amazonasdevon zu anderen Devongebieten der Erde haben zu-

*) Er ist aber nicht ausschliesslich auf diese beschränkt, wie vielfach, z. B. auch von Frech, angegeben wird, sondern erscheint noch in den Rupbachschiefern, die Kayser in's oberste Unterdevon oder untere Mitteldevon versetzt, was durch die von Maurer neuestens angeführten Gegengründe (N. Jahrb. f. Min. etc. X. Beil. Bd. 1896, pag. 625—27) keineswegs entkräftet wird.

nächst die überaus grosse Verbreitung altmitteldevonischer Ablagerungen dargethan, welche sehr häufig transgredirend über weit ältere Schichtenglieder sich ausbreiten und dadurch allein schon beweisen, dass mit Beginn der mitteldevonischen Zeit eine bedeutende Ausdehnung des Weltmeeres eingetreten ist.

Es ist das Verdienst des genialen E. Suess, zuerst auf die Thatsache der gewaltigen Meerestransgression hingewiesen zu haben, die mit dem Mitteldevon begonnen und noch im Oberdevon angedauert hat*). Alle neueren Forschungen in Devongebieten ausserhalb Europas haben immer weitere Beweise für die Richtigkeit der Suess'schen Darlegungen erbracht und auch im historischen Devon Europas selbst, wo das Umsichgreifen des mitteldevonischen Meeres wegen des zum grossen Theil ununterbrochenen Zusammenhanges der Schichtenablagerungen sowohl, als wegen der complicirten Lagerungsverhältnisse sehr schwierig zu verfolgen ist, treten die besten Kenner der bezüglichen Gebiete, Allen voran E. Kayser und E. Holzapfel**), für die mitteldevonische Transgression ein. Selbst frühere Widersacher der Suess'schen Auffassung scheinen ihre gegentheilige Meinung insofern aufgegeben zu haben, als sie nun nicht mehr eine ausschliesslich oberdevonische Transgression betonen, sondern diese letztere als die Folge und das Andauern des allgemeinen mitteldevonischen Meeresvordringens gelten lassen.

In keinem Welttheile ist die mitteldevonische Transgression so ausgeprägt, wie in Südamerika. Fast alle bis jetzt auf diesem Kontinente bekannt gewordenen Devonablagerungen sind, der Hamilton group Nordamerikas entsprechend, mitteldevonisch; nur räumlich beschränkte Gebilde scheinen unterdevonisch zu sein, so dass fast überall ein Hiatus zwischen Silur, oder älteren Ablagerungen, und Mitteldevon besteht; alle besitzen eine in erstaunlicher Weise übereinstimmende Fauna, welche durch eine eigenartige Mengung älterer mit echt mitteldevonischen Typen ausgezeichnet ist, wobei die alten Formen zum Theil degenerirt erscheinen, wie Ueberreste einer in beschränkten Meeresräumen noch erhaltenen Fauna, welcher das vorschreitende mitteldevonische Meer neue kräftige Elemente zuführte; die meisten

*) Das Antlitz der Erde. II. Bd. 1888, pag. 287—294, 317—319.

**) Von den neuesten diesbezüglichen Arbeiten der beiden Forscher sind namentlich wichtig: Kayser: Ueber das Alter der Thüringer Tentaculiten- und Nereitenschichten. Zeitschft. d. D. geol. Ges 1894, pag. 823. — Holzapfel Das obere Mitteldevon im Rheinischen Gebirge. Abhandl. d. preuss. geol. Landesanst. N. F. Heft 16, 1895.

sind Seichtbildungen von weitgehender petrographischer Uebereinstimmung, die sich als die sandigen Ablagerungen des mächtig um sich greifenden, die Gestade zernagenden uud zerrüttenden mitteldevonischen Oceans darstellen. So vereinigen sich die palaeontologischen und petrographischen Eigenheiten der südamerikanischen Devonablagerungen, um dieselben recht eigentlich als das überzeugende Ergebniss der Ablagerungsthätigkeit des vordringenden mitteldevonischen Oceans erkennen zu lassen. Die stratigraphischen Verhältnisse sind leider zur Stunde noch zu wenig bekannt, um sie auch als Beleg hiefür anführen zu können; aber was man darüber bis jetzt weiss, widerspricht der Auffassung des südamerikanischen Devon als Gebilde des transgredirenden Mitteldevonmeeres in keiner Weise.

Auf dem beigegebenen Kärtchen ist versucht worden ein Uebersichtsbild der Verbreitung von Meer und Festland auf der Erde im ersten Abschnitt der mitteldevonischen Epoche zu entwerfen. Es ist wohl kaum nöthig besonders zu bemerken, dass dasselbe nichts mehr als eine Skizze sein will, die durch jeden weiteren Fortschritt der Forschung Aenderungen erfahren kann.

Das wahrscheinliche Aussehen, welches die Erdoberfläche zu Beginn des Mitteldevon besass, war von dem heutigen gänzlich verschieden. Der sofort in die Augen springende Hauptunterschied beruht darin, dass sich an Stelle des heutigen Atlantischen Oceans ein grosser Kontinent ausbreitete, welcher, soweit unsere Kenntnisse reichen, auch den grössten Theil von Afrika mit umfasste und daher als *Atlantisch-aethiopischer Kontinent* bezeichnet werden kann. Dieser grosse, sich in der Meridianrichtung fast über die ganze Erdhalbkugel erstreckende Kontinent trennte den Pacifischen Ocean im Westen von den europäisch-asiatischen Oceantheilen im Osten und veranlasste die in Bezug auf petrographische Beschaffenheit und Gliederung sehr bedeutenden Verschiedenheiten der mitteldevonischen Ablagerungen der alten und neuen Welt mehr noch, als die faunistischen Unterschiede. Nebst dem oben einzeln dargelegten näheren Anschluss der asiatischen und australischen Ablagerungen an jene von Europa als an jene von Amerika, sind es hauptsächlich diese Verschiedenheiten, welche zur Annahme des grossen Atlantischen Kontinentes zur älteren Devonzeit drängen.

Erst mit Beginn der Oberdevonzeit scheint diese gewaltige Festlandsschranke durchbrochen worden zu sein, so dass die beiden grossen Festländer der jüngeren palaeozoischen Zeit von einander

getrennt wurden, die E. Suess*) als *Atlantis* im Norden (deren Rest das heutige Grönland wäre) und das *Gondwána-Land* im Süden (umfassend Australien, Indien, Afrika und zum Theil Brasilien) unterschieden hat. In Folge dieses Einbruches quer über den Atlantischen Ocean herüber konnte weiterhin eine unmittelbare Einwanderung europäischer Faunenelemente nach Amerika stattfinden. Daraus erklärt sich, dass in dem oberdevonischen Tully-Kalk und in der Chemung group unvermittelt Arten auftreten, deren Stammformen zwar im Unter- und Mitteldevon Europas, nicht aber in jenem Amerikas vorhanden waren.

Die Umrisse des grossen Atlantisch-aethiopischen Kontinentes lassen sich mit einiger Wahrscheinlichkeit reconstruiren, wenn man die petrologische Beschaffenheit der Litoral-Ablagerungen (Seicht- und Strandwasserbildungen) entsprechend würdigt und das Auftreten von Landpflanzen in den Schichten berücksichtigt, weil diese beiden Erscheinungen, selbst wenn die Fauna noch durchaus marin wäre, die Nähe des Festlandes erkennen lassen.

Im arktischen Archipel Nordamerikas wird das ältere Palaeozoicum im Liegenden des dortigen Kohlenkalkes aus einer bislang nicht näher gegliederten Schichtenreihe von Sandsteinen zusammengesetzt, welche aber wohl wesentlich mittel- und jungdevonischen Alters sind. Auf den Parry-Inseln führen sie in Zwischenschichten eine fossile Flora. Die Nähe des Festlandes ist hier zweifellos.

Am Mackenziefluss, welcher sich unter dem 135° westl. Länge von Greenwich und 69° nördl. Breite in das nördliche Eismeer ergiesst, breiten sich auf der wahrscheinlich vorsilurischen Unterlage transgredirend Ablagerungen aus, welche im Alter der Hamilton group entsprechen und durch die vielfachen Zwischenlagen sandiger und thoniger Natur die Nähe des Strandes bekunden. Die oberen devonischen Ablagerungen des Mackenziegebietes bestehen aus Dolomiten, Kalken und Mergeln, deren Fauna mindestens gleich viel Anklänge an das obere Mitteldevon und untere Oberdevon Europas besitzt, wie an die gleichalten Ablagerungen des New Yorker Gebietes**). Dieser Umstand weist darauf hin, dass wie schon oben bemerkt wurde, das Atlantische Festland in der jüngeren Devonzeit in seinem nördlichen Theile, etwa vom nördlichen Alaska über die Hudson-Bai und die

*) Antlitz der Erde, I. Bd. pag. 500 ff., II. Bd. pag. 317 ff.

**) Whiteaves: The fossils of the Devon- rocks of the Mackenzie River Basin. Contrib. to Canad. Palaeont. I. 1891, pag. 197 ff. Mit 6 Taf.

Davis-Strasse quer herüber nach Mitteleuropa zusammenbrach und dadurch eine directe Verbindung der auf unserem Kärtchen angenommenen altmitteldevonischen *Mackenzie-Strasse* mit der europaeischen Devonprovinz zustande gebracht wurde. Diese Erklärung scheint begründet, weil die Einwanderung hochmittel- und oberdevonischer Faunenelemente aus Europa ostwärts über Russland und Sibirien hin doch wohl nicht, wie man sonst annehmen müsste, hätte leichter möglich sein können, als aus dem nahen appalachischen Gebiete. Diese Erwägung wird dadurch nicht hinfällig, dass, wie die Fauna zeigt, auch in altmitteldevonischer Zeit eine Einwanderung aus dem New Yorker Gebiet durch die Mackenzie-Strasse nach Norden nur schwierig stattfinden konnte. Es ist diesem Umstand auf unserem Kärtchen dadurch Rechnung getragen, dass sich darauf das New York-Canadische Devonmeer als eine Bucht darstellt, die nur eine beschränkte Verbindung mit der Mackenzie-Strasse und dem mitteldevonischen Nordmeer aufweist. Die westliche Küste der Mackenzie-Strasse erscheint durch das Festland von Alaska und Nordsibirien gebildet, welches allerdings nur hepothetisch, aber nach allen bisherigen Nachrichten über den geologischen Aufbau dieser goldreichen Gebiete, die nur aus archaeischen Gebirgsgliedern mit jüngeren als mitteldevonischen Bedeckungen zu bestehen scheinen, nicht unwahrscheinlich ist.

Die Annahme einer fast ringsum vom Festland eingeschlossenen New York-Canadischen oder *Appalachischen Bucht* der Mitteldevonmeeres, wie sie in unserem Kärtchen eingezeichnet ist, entspricht den neueren Forschungsergebnissen in diesem ausgedehnten Gebiete. Die devonischen Ablagerungen in einzelnen Theilen desselben weisen bei aller Uebereinstimmung der Hauptzüge der Fauna so bedeutende fazielle Verschiedenheiten auf, dass sie nur durch sehr differente petrogenetische Verhältnisse erklärt werden können. Das setzt aber ein von Festland umschlossenes, hiedurch und durch Strömungen stark beeinflusstes Ablagerungsbecken voraus, weil im offenen Ocean so bedeutend auf kurze Strecken faziell verschiedene Ablagerungen nicht entstehen könnten. Diese bezeichnenden Umstände werden besonders von H. S. Williams *) betont, welcher darauf hinweist, dass durch die Devonablagerungen geführte Profile in jedem Staate des Appalachischen Gebietes ein anderes Bild ergeben würden und dass eingehende

*) On the fossil faunas of the Upper Devonian along the meridian 76° 30, from Tompkins County N. Y. to Bradford County Pa. Bullet. of the U. S. Geol. Survey. 1884, Nr. 3.

vergleichende Studien vonnöthen sein werden, um eine entsprechende Parallelisirung der Schichtenglieder durchzuführen. Dies gilt namentlich vom Oberdevon, in welchem nach WILLIAMS' Darstellung eine allmälige Versandung und schliessliche Aussüssung (Catskill group) eines Theiles unserer Appalachischen Bucht angenommen werden darf, die zweimal unterbrochen worden zu sein scheint durch Ueberfluthungen, welche mit einer Zuwanderung älterer, im offenen Ocean erhaltener Fossiltypen verbunden waren. So würde sich das räumlich beschränkte, aber wichtige Hineinragen der Hamiltonfauna (zumal der an Brachiopoden reichen sog. Ithaca-Fauna) in oberdevonische Ablagerungen erklären lassen. Wenn nun auch zugegeben werden mag, dass WILLIAMS' Auffassung keine völlig einwandfreie sei, so kann doch über die sehr weitgehenden faziellen Verschiedenheiten der jüngeren devonischen Ablagerungen im Bereiche unserer Appalachischen Bucht kein Zweifel obwalten, was unserer Annahme zur wesentlichen Stütze dient.

Weitere schätzenswerthe Stützen für dieselbe bietet die vorwaltend sandige Beschaffenheit der oberen Devonschichten und die reiche Flora derselben, die J. W. DAWSON aus den Ablagerungen von New York, Neu Braunschweig, Neu Schottland und Canada kennen gelehrt hat und welche ganz besonders in Mitteldevon-Schichten reich an Arten, namentlich von Farrenresten und Coniferenstämmen ist. Dies allein ist für die Existenz des nahen Festlandes beweisend.

Ueber die westlichen Vereinigten Staaten hin breitete sich zur Mitteldevonzeit zum Theil sicher das offene Meer aus. Namentlich Nevada weist aus jener Epoche ausgesprochene Tiefseebildungen auf, während in Kalifornien das korallenreiche Mitteldevon, sowie besonders in Arizona die über zum Theil tief ausgewaschene Untersilurbildungen transgredirend sich ausbreitenden devonischen Sandsteinablagerungen auf seichtes Meer hinweisen, welches durch die Annahme einer etwa der heutigen Serra Nevada und dem südöstlichen Vorlande derselben entsprechenden Inselgruppe seine Erklärung finden würde. (Vergl. das Kärtchen).

In Südamerika darf man auf Grund unserer heutigen Kenntnisse Ecuador, Columbia, Venezuella, die Guyanen und den nördlichsten Theil Brasiliens zu Beginn des Mitteldevon als zum grossen Atlantisch-aethiopischen Festland gehörend betrachten, welches auch noch das östliche Strandgebiet des heutigen Brasilien mit umfasst haben dürfte, so wie es unser Kärtchen andeutet. In der dadurch geschaffenen Bucht hätten sich allerdings die Seichtbildungen, welche das Amazonasdevon repräsentiren, ablagern können; allein wäre der Ocean nach Westen

hin offen gewesen, so wäre der zum Theil noch mehr ausgeprägte Charakter der devonischen Ablagerungen Boliviens und Argentiniens als Seichtbildungen nicht erklärlich, so dass wir zur Annahme eines, das heutige Südamerika von Westen begrenzenden Festlandes genöthigt werden.

Bei der überaus nahen Verwandschaft der mitteldevonischen Kaplandfauna mit jener Boliviens und Brasiliens (vergl. oben) muss eine unbehinderte Communication der Meerestheile, aus welchen die beiderseitigen Ablagerungen stammen, angenommen werden, weshalb das Atlantisch-aethiopische Festland *nicht* bis nach Süden in die Nähe der Falkland-Inseln ausgedehnt gewesen sein kann, weil dadurch eine Festlandsschranke geschaffen worden wäre, die eine wahrscheinlich eben so grosse Faunenverschiedenheit zwischen dem Kapland und Südamerika bewirkt hätte, wie sie zwischen diesem und Europa besteht.

Die Beschaffenheit der altmitteldevonischen Ablagerungen der Falkland-Inseln erfordert jedoch die Nähe eines Festlandes, das am wahrscheinlichsten dasselbe war, welches das *Brasilianische Verbindungsmeer* im Westen begrenzte. So gelangen wir zur immerhin begründeten Annahme eines *südlichen Kontinentes* zu Beginn der Mitteldevonzeit, welcher das südliche Chile und Patagonien mit umfasst und sich ostwärts wahrscheinlich über das scheinbar ganz archaeische Süd-Georgien ausgedehnt hat. Die westliche Erstreckung bis Neu-Seeland, wie sie auf unserer Karte angenommen wurde, ist zwar eine hypothetische, die jedoch vielleicht durch den Hinweis auf den Zusammenhang zwischen Vulkanismus und Bruchrändern der Kontinente — insofern nämlich, als man die pacifischen vulkanischen Inseln von den Oster-Inseln an über die Marquezas, Samoa und Salomon-Inseln als beiläufige nördliche Grenze des alten Festlandes betrachten wollte — einigermaasen plausibel gemacht werden könnte und indirect dadurch zu einer Art Erforderniss wird, dass bei der näheren Verwandtschaft der australischen Mitteldevonfauna mit jener Europas als mit jener Nordamerikas, wie es oben dargelegt wurde, eine Festlandsbarre das *Australische Meer* vom grossen amerikanisch-pacifischen Ocean trennen musste. — Der grösste Theil Australiens mit einem Theil von Neu Guinea dürfte Festland gewesen sein, welches sich nach Nordwesten über Vorder-Indien ausbreitete und den *Indo-australischen Kontinent* bildete. Dieser verband sich in der spätcarbonischen Periode über das *Indische Verbindungsmeer* hinweg mit dem südlichen Rest des im Norden zusammengebrochenen Atlantisch-aethiopischen Kontinentes und dehnte

sich auch über einen Theil des Brasilianischen Verbindungsmeeres aus, wodurch sich das oben erwähnte, grosse permische Gondwána-Festland der südlichen Halbkugel entwickelte.

Die Annahme des Indischen Verbindungsmeeres findet ihre Begründung in dem schon im Silur deutlich kenntlichen, weit engeren Anschluss Australiens an Europa als an Nordamerika. Die Einwanderung mitteldevonischer Faunenelemente Centraleuropas konnte über Ostasien durch diese Verbindungsstrasse in das Australische Meer, immer in Litoralgebieten und daher ohne tiefe Veränderung der Lebensbedingungen, sicher noch leichter stattfinden, als aus der Appalachischen Bucht quer über den grossen pacifischen Ocean.

Nördlich vom Indo-australischen Kontinent im heutigen Hinterindien, China und dem angrenzenden Sibirien ist in unserer Kartenskizze der Mitteldevonwelt eine Anzahl grosser Inseln — bezeichnet als *Chinesische Inseln* — eingezeichnet. Die Annahme der grossen, die sibirische Amur- und Küstenprovinz, ferner die chinesische Mandschurei und Korea umfassenden Insel, sowie der weiter nordwestlich liegenden sibirischen Insel, gründet sich auf den geologischen Aufbau dieser Gebiete, die nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse nur aus archaeischen Gesteinen mit jungen Bedeckungen bestehen. Die Annahme der übrigen Inseln in Innerchina, Tibet und im Bereiche des heutigen südchinesischen Meeres über die angrenzenden Theile der Phillipinen, Celebes, Borneo, Hinterindien und Tongking stützt sich zwar auch auf die spärlichen, von dort bekannten geologischen Daten, ist aber für diese an jungpalaeozoischen Ablagerungen reichen Gebiete für die Mitteldevonzeit doch mehr hypothetisch. Ein dafür sprechender Wahrscheinlichkeitsgrund ist der, dass ein das innere China und Westsibirien vom offenen amerikanisch-pacifischen Ocean scheidender Insel-Archipel die Beschränktheit der wechselseitigen Beziehungen zwischen der nordamerikanischen und chinesischen Mitteldevonfauna und die nähere Verwandschaft der letzteren mit Europa am besten erklären würde.

Im Norden, in's heutige Sibirien hinein, war die Zuwanderung der appalachischen Unter- und Mittelfauna gewiss leichter, wie die vielfachen faunistischen Uebereinstimmungen zwischen dem New Yorker Gebiet und Sibirien, namentlich den Neusibirischen Inseln (Kotelny) und dem Ural, auf welche oben hingewiesen worden ist, genügend beweisen. Dem entspricht die auf unserer Karte ersichtliche, ziemlich offene Verbindung über das Bering-Meer hinüber nach Nordasien. Immerhin zeigt aber die Fauna dieser nordasiatischen Mitteldevon-

gebiete, wie wir ebenfalls oben gesehen haben, gleich deutlich den noch näheren Zusammenhang mit Mitteleuropa, der zweifellos über Russland her stattfand. Die Verschiedenheiten des Devon am Ost- und Westabhange des Ural machen es wahrscheinlich, dass zu Beginn der Mitteldevonzeit eine schmale Festlandszunge vom nordischen Kontinent her in den russisch-sibirischen Ocean hineingeragt hat. Durch diese Festlandsbarre wird es erklärlich, warum die Mitteldevonfaunen Centralasiens, zumal des Altai und des Kuen-Lün-Gebietes, sowie Australiens einen so engen Anschluss an diejenige Mitteleuropas zeigen; denn die Meeresströmungen dürften durch dieselbe über die genannten Gebiete nach Süden in das Indische Verbindungsmeer geleitet worden sein, wie denn überhaupt in Folge dieser Barre die Verbindung von Mitteleuropa über Centralasien nach der südlichen Hemisphäre eine mehr unbehinderte gewesen wäre als um die *uralische Zunge* herum nach Nordasien. Dennoch bleiben die mitteldevonischen Gebilde Russlands, Centralasiens und Sibiriens Ablagerungen desselben, sich von Westeuropa ostwärts über Asien erstreckenden Oceans.

Dieser breitete sich nach Norden über das Petschoraland, Novaja Semlja und Spitzbergen aus und hat sich in oberdevonischer Zeit noch mehr ausgedehnt über Theile der zu Beginn des Mitteldevon sehr grossen *Skandinavischen Insel*. Jedoch war diese Transgression, welche die Ablagerungen des jüngeren Rothen Sandsteines in den russichen Ostseeprovinzen, im nördlichen Norwegen, auf Spitzbergen, der Bäreninsel und vielleicht auch in Grönland bedingte, eine nur flache. Und auch zur älteren Mitteldevonzeit muss dieser Theil des nordischen Meeres verhältnissmässig seicht und das Festland in der Nähe gewesen sein, wie die Beschaffenheit der Ablagerungen, besonders der groben Sandsteine auf Novaja Semlja beweist. Hierauf basirt die Festlandsumgrenzung auf unserer Karte, welche die nördliche Spitze von Novaja Semlja berührt. Aus eben diesen Erwägungen ergibt sich die östliche Begrenzung des grossen Atlantisch-aethiopischen Kontinentes, welche nahe bei Spitzbergen und der Bäreninsel vorbei, um Irland herum, zur Nordwestspitze der Iberischen Halbinsel ihren wahrscheinlichen Verlauf genommen haben dürfte. Die nordafrikanische Begrenzung des Festlandes wurde in der Karte zu reconstruiren versucht nach den spärlichen über die dortigen Mitteldevonablagerungen vorliegenden, oben angeführten Daten; sie ist naturgemäss recht hypothetisch.

Zwischen diesem (afrikanischen) Theile des Atlantisch-aethiopischen Festlandes im Süden und der Skandinavischen Insel im Norden

breitet sich das inselreiche Absatzgebiet des historischen Devon Europas mit den sich ihm anschliessenden mittel- und westeuropaeischen Provinzen aus. Es ist wahrscheinlich, dass Ungarn mit den angrenzenden Theilen Russlands bis über die Krim hinüber und mit der Balkanhalbinsel zu Beginn des Mitteldevon eine grössere Insel war, die sich bis nach Italien ausgededehnt zu haben scheint, an diese gruppirten sich im Westen und Norden mehrere kleinere Inseln an (die in unserem Kärtchen nicht alle eingezeichnet werden konnten), zunächst jene des Französischen Centralplateaus, der Böhmisch-mährischen Platte und der westlichen Alpen. Durch diese *Mediterranen Inseln*, wie sie auf unserer Kartenskizze benannt sind, und das tief nach Deutschland hereingreifende Skandinavische Festland wurden im rheinisch-hercynischen Meerestheil einerseits die wechselvollen Ablagerungsverhältnisse geschaffen, welche in den faziellen Verschiedenheiten des europäischen älteren Mitteldevon zum Ausdruck gelangen, anderseits aber auch wieder diejenigen analogen Absatzbedingungen erzielt, welche selbst in entfernten Gebieten eine thatsächlich überraschende petrographische und faunistiche Gleichförmigkeit der Sedimente bewirkt haben. Ueber Südfrankreich und Spanien nach Afrika hinüber einerseits, sowie über Elba, Unteritalien, die südliche Balkanhalbinsel, den Bosporus und Kleinasien nach Mittelasien hinein anderseits, scheint der südliche Theil des *mediterranen Meeres* offen gewesen zu sein, so wie es unser Kärtchen veranschaulicht.

Ein näheres Eingehen auf alle diese Verhältnisse, insbesondere auf die Beziehungen des rheinischen Devon zu dem englischen, französischen und spanischen, sowie zu dem hessischen, thüringischen, harzer, böhmischen und alpinen, liegt ausserhalb der Absicht dieser Skizze und ist wohl auch entbehrlich, da eben diese Fragen in neuester Zeit durch Barrois, Frech, Holzapfel, Kayser, Maurer, Oehlert, u. A. eine zum Theil sehr eingehende Erörterung erfahren haben.

Nur darauf sei, als auf einen überzeugenden Beweis für das *allmälige, nicht ruckweise* Vordringen der mitteldevonischen Transgression besonders hingewiesen, dass in Europa ebenso wie überall auf der ganzen Welt, wo beide Stockwerke entwickelt sind, zwischen typischem Unterdevon und ausgesprochenem Mittelldevon gewisse Schichtenglieder auftreten, die eine auffallende Mengung unter- und mitteldevonischer Faunenelemente enthalten und dadurch zu Streitobjecten bei Altersfeststellungen geworden sind. Da diese Faunenmengung durch die Zufuhr neuer Typen in die sich vertiefenden, oder sich neuen Strömungen öffnenden, oder sonstwie zugänglich ge-

wordenen unterdevonischen Ablagerungsstätten *durch das vordringende mitteldevonische Meer* bewirkt worden ist, so müssen die betreffenden Ablagerungen logischerweise zum *Mitteldevon* einbezogen werden.

Durch consequentes Festhalten an diesem Princip der Altersbestimmung dürften manche widerstreitende Ansichten geeinigt und Widersprüche in der Auffassung, wie sie selbst bei demselben Autor zuweilen störend kenntlich hervortreten, gelöst werden können.

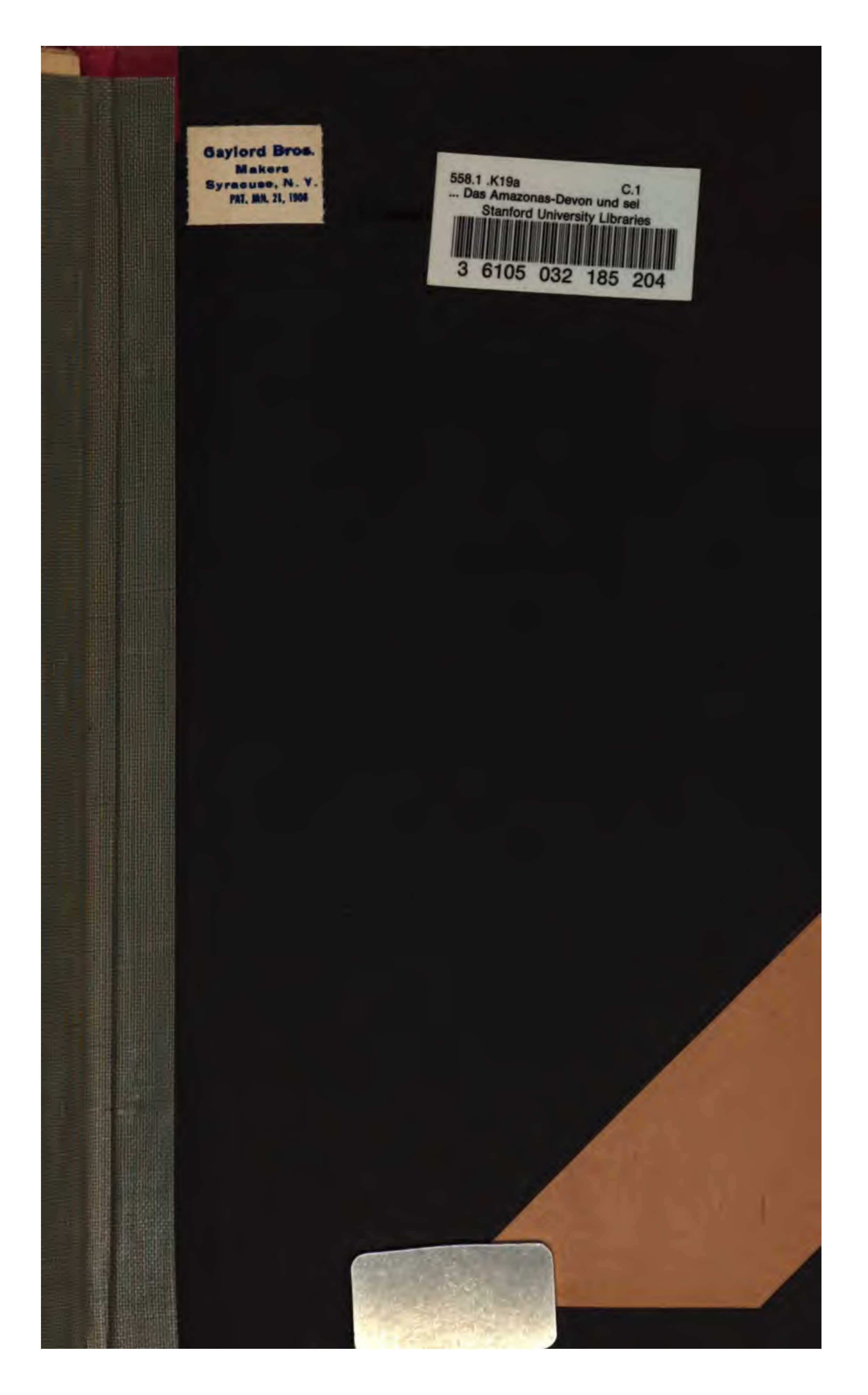
Endlich sei noch darauf hingewiesen, dass, soweit nach den heute lebenden analogen Thierformen der mitteldevonischen Fauna und aus der geographischen Verbreitung dieser letzteren von Spitzbergen, den Neusibirischen und Parry-Inseln im Norden bis über die Falkland-Inseln im Süden hinaus, geurtheilt werden kann, *zur Zeit des Mitteldevon auf der ganzen Erde ein ziemlich gleichmässiges tropisches Klima* geherrscht haben muss, welches *keine klimatischen Zonen* erkennen lässt.



Verlag der kön. böhm. Gesellschaft der Wissenchsaften. — Druck von Dr. Ed. Grégr in Prag. 1897.

Friedr. Katzer: Skizze der Erdoberfläche zu Beginn der Mitteldevonzeit.

Sibirisches Meer
NÖRDLICHER KONTINENT
Nordisches Meer
Mackenzie Str.
CHINESISCHE INSELN
Grosser Pacifischer Ocean
Appalachische Bucht
ATLANTISCH-AETHIOPISCHER KONTINENT
Nordisches Meer
SKANDINAV. INSELN
Russisches Meer
URAL ZUNGE
MEDITERR. INSELN
Süd. Mediterran. Meer
Indisches Verbindungs-Meer
INDO-AUSTRAL. KONTIN.
Australisches Meer
SÜDLICHER KONTINENT
Brasilisches Verbindungs-Meer
Südlicher Ocean
Südlicher Ocean
West 0 Greenwich Ost


Gaylord Bros.
Makers
Syracuse, N. Y.
PAT. JAN. 21, 1908
558.1 .K19a
C.1
... Das Amazonas-Devon und sei
Stanford University Libraries
3 6105 032 185 204

